MP118D

LPS-24 Miniaturpositionierer

Benutzerhandbuch

Version: 1.1.0 Datum: 23.05.2014

Dieses Dokument beschreibt die folgenden Produkte:

- **5862-9-1110**
  LPS-24 Miniatur-Linearpositionierer, 15 mm, 150 nm Auflösung
- **5862-9-1230**
  LPS-24 Miniatur-Nanopositionierer, 15 mm, 0,5 nm Auflösung
- **5862-V-1120**
  LPS-24 Miniatur-Linearpositionierer, 15 mm, 20 nm Auflösung, vakuumkompatibel bis 10^{-6} hPa
- **5862-V-1230**
  LPS-24 Miniatur-Nanopositionierer, 15 mm, 0,5 nm Auflösung, vakuumkompatibel bis 10^{-6} hPa

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Auf der Römerstr. 1, 76228 Karlsruhe, Germany
Telefon: +49 721 4846-0, Fax: +49 721 4846-1019, E-Mail: info@pi.de

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG ist Inhaberin der nachfolgend aufgeführten Marken:
PI®, PIC®, PICMA®, PILine®, PIFOC®, PiezoWalk®, NEXACT®, NEXLINE®, NanoCube®, NanoAutomation®

© 2014 Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Deutschland. Die Texte, Bilder und Zeichnungen dieses Handbuchs sind urheberrechtlich geschützt. Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG behält insoweit sämtliche Rechte vor. Die Verwendung dieser Texte, Bilder und Zeichnungen ist nur auszugsweise und nur unter Angabe der Quelle erlaubt.

Originalbetriebsanleitung
Erstdruck: 23.05.2014
Dokumentnummer: MP118D, KSch, Version 1.1.0

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) verfügbar.

Inhalt

1 Über dieses Dokument 1

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs 1
1.2 Symbole und Kennzeichnungen 1
1.3 Abbildungen 2
1.4 Mitgeltende Dokumente 3
1.5 Handbücher herunterladen 3

2 Sicherheit 5

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise 5
2.2.1 Organisatorische Maßnahmen 6
2.2.2 Maßnahmen bei der Handhabung von vakuumtauglichen Produkten 6

3 Produktbeschreibung 7

3.1 Modellübersicht 7
3.2 Produktansicht 8
3.2.1 Überblick 8
3.2.2 Detailbezeichnungen 8
3.2.3 Produktbeschriftung 10
3.3 Lieferumfang 12
3.4 Optionales Zubehör 13
3.5 Geeignete Controller 13
3.6 Technische Ausstattung 14
3.6.1 Linearencoder (Sensor) 14
3.6.2 Referenzschalter 14

4 Auspacken 15

5 Installation 17

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation 17
5.2 LPS-24 befestigen 20
5.3 Last am LPS-24 befestigen 25
5.4 Mehrachssystem aufbauen 27
5.4.1 Allgemeine Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems 29
5.4.2 XY-System aufbauen 29
5.4.3 Z-System mit Adapterwinkel aufbauen 35

5.5 LPS-24 an Controller anschließen 39
5.5.1 LPS-24 5862-9-1110 anschließen 39
5.5.2 LPS-24 5862-9-1230 anschließen 40
5.5.3 LPS-24 5862-V-1120 über Vakuumdurchführung anschließen 42
5.5.4 LPS-24 5862-V-1230 über Vakuumdurchführung anschließen 44

6 Inbetriebnahme und Betrieb 47

6.1 Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb 47
6.2 Betriebsparameter 49
6.3 LPS-24 betreiben 49
6.4 Referenzwert für LPS-24 5862-V-1120 bestimmen 50
6.5 Piezoaktoren des Antriebs entladen 54

7 Wartung 55

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung 55
7.2 LPS-24 reinigen 56

8 Störungsbehebung 57

9 Kundendienst 59

10 Technische Daten 61

10.1 Spezifikationen 61
10.1.1 Datentabelle 61
10.1.2 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen 63
10.1.3 Bemessungsdaten 65
10.2 Abmessungen 65
10.2.1 LPS-24 5862-9-1110 / 5862-V-1120 65
10.2.2 LPS-24 5862-9-1230 / 5862-V-1230 66
10.2.3 Adapterplatte N-662.AP1 67
10.2.4 Adapterplatte N-662.AP2 68
10.2.5 Adapterwinkel N-662.APZ 69
10.3 Pinbelegung 70
10.3.1 Antriebsanschluss für LPS-24 5862-9-1110 und 5862-9-1230 70
10.3.2 Sensoranschluss für LPS-24 5862-9-1110 71
10.3.3 Sensoranschluss für LPS-24 5862-9-1230 72
10.3.4 Anschluss für Antrieb und Sensor für LPS-24 5862-V-1120 73
10.3.5 Antriebsanschluss für LPS-24 5862-V-1230 74
10.3.6 Sensoranschluss für LPS-24 5862-V-1230 74
10.3.7 Adapter N664B0001 für den Sensoranschluss 75

11 Altgerät entsorgen 77

12 EG-Konformitätserklärung 79

1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs 1
Symbole und Kennzeichnungen 1
Abbildungen 2
Mitgeltende Dokumente 3
Handbücher herunterladen 3

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des LPS-24 (wenn nicht anders angegeben, steht "LPS-24" in diesem Handbuch für die Modelle 5862-9-1110, 5862-9-1230, 5862-V-1120 und 5862-V-1230, siehe "Modellübersicht" (S. 7)).

Grundsätzliches Wissen zu geregelten Systemen, zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen wird vorausgesetzt.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

VORSICHT

Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

HINWEIS

Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

Symbol/ Kennzeichnung	Bedeutung
1. 2.	Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss
➢	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist
▪	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5
RS-232	Bedienelement-Beschriftung auf dem Produkt (Beispiel: Buchse der RS-232 Schnittstelle)
	Auf dem Produkt angebrachtes Warnzeichen, das auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweist.

1.3 Abbildungen

Zugunsten eines besseren Verständnisses können Farbgebung, Größenverhältnisse und Detaillierungsgrad in Illustrationen von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen. Auch fotografische Abbildungen können abweichen und stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar.

1.4 Mitgeltende Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Geräte und Programme von PI sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Produkt	Dokument
E-861 NEXACT® Servocontroller	PZ205E User Manual
PIMikroMove®	SM148E Software Manual

1.5 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch auf unserer Website fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

➢ Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 59).

Auf unserer Website finden Sie die Handbücher in ihrer aktuellen Version. Für einige Produkte (z. B. Hexapodsysteme und Elektroniken, die mit einer CD ausgeliefert werden) ist der Zugang zu den Handbüchern durch ein Kennwort geschützt. Das Kennwort ist auf der CD enthalten.

Frei zugängliche Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website **http://www.pi-portal.ws**.
2. Klicken Sie auf ***Downloads***.
3. Klicken Sie auf die entsprechende Kategorie (z. B. ***PImiCos***)
4. Klicken Sie auf den entsprechenden Produktcode (z. B. ***LPS-24***).
5. Klicken Sie auf ***Documents***.

   Die vorhandenen Handbücher werden angezeigt.
6. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und speichern Sie es auf der Festplatte Ihres PC oder auf einem Datenträger.

Kennwortgeschützte Handbücher herunterladen

1. Führen Sie die Schritte 1 bis 5 für das Herunterladen frei zugänglicher Handbücher aus.
2. Legen Sie die CD des Produkts in das PC-Laufwerk ein.
3. Wechseln Sie auf der CD in das Verzeichnis ***Manuals***.
4. Öffnen Sie im Verzeichnis ***Manuals*** die Release News (Datei mit dem Namensbestandteil ***Releasenews***).
5. Entnehmen Sie dem Abschnitt ***User login for software download*** in den Release News den Benutzernamen (user name) und das Kennwort (password).
6. Geben Sie auf der Website im Bereich ***User login*** am linken Seitenrand den Benutzernamen und das Kennwort in die entsprechenden Felder ein.
7. Klicken Sie auf ***Login***.

   Die vorhandenen Handbücher werden angezeigt.
8. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und speichern Sie es auf der Festplatte Ihres PC oder auf einem Datenträger.

2 Sicherheit

In diesem Kapitel

Bestimmungsgemäße Verwendung 5
Allgemeine Sicherheitshinweise 5

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der LPS-24 ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010-1. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Entsprechend seiner Bauform ist der LPS-24 für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten vorgesehen.

Der LPS-24 ist ein Miniaturpositionierer für die Nanostelltechnik. Der Vorschub wird durch NEXACT® Piezoaktoren erzeugt, die an einer Keramikschiene ankoppeln (PiezoWalk®-Prinzip). Damit kombinieren NEXACT® Antriebe relativ lange Stellwege mit der Nanometer-Präzision von Piezoaktoren.

Der LPS-24 ist mit einem Linearencoder zur direkten Positionserfassung ausgerüstet.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des LPS-24 ist nur im eingebauten Zustand und in Verbindung mit einem geeigneten Controller möglich (S. 13). Der Controller ist nicht im Lieferumfang des LPS-24 enthalten.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der LPS-24 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des LPS-24 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am LPS-24 entstehen.

- Benutzen Sie den LPS-24 nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.
- Lesen Sie das Benutzerhandbuch.
- Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des LPS-24 verantwortlich.

2.2.1 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am LPS-24 verfügbar.
  Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den LPS-24 an Andere weitergeben, fügen Sie dieses Handbuch und alle sonstigen vom Hersteller bereitgestellten Informationen bei.
- Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch. Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu leichten Verletzungen und zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den LPS-24 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den LPS-24 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

2.2.2 Maßnahmen bei der Handhabung von vakuumtauglichen Produkten

Beim Umgang mit der Vakuumversion des Miniaturpositionierers muss auf entsprechende Sauberkeit geachtet werden. Bei PI werden alle Teile vor dem Zusammenbau gereinigt. Während der Montage und während des Messens wird mit puderfreien Handschuhen gearbeitet. Danach wird der Miniaturpositionierer noch einmal per Wischreinigung gesäubert und doppelt in vakuumtaugliche Folie eingeschweißt.

- Berühren Sie den Miniaturpositionierer nur mit puderfreien Handschuhen.
- Wenn notwendig, säubern Sie den Miniaturpositionierer per Wischreinigung nach dem Auspacken.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

Modellübersicht 7
Produktansicht 8
Lieferumfang 12
Optionales Zubehör 13
Geeignete Controller 13
Technische Ausstattung 14

3.1 Modellübersicht

Vier Standardversionen des LPS-24 Miniaturpositionierers sind erhältlich. Sie unterscheiden sich bezüglich folgender Merkmale:

- Sensorauflösung
- Abmessungen
- Eignung für den Betrieb im Vakuum

Modell	Sensor-auflösung	Abmessungen	Vakuum-Eignung (bis 10^{-6} hPa)
5862-9-1110	150 nm	24 mm × 33 mm × 20 mm	Nein
5862-9-1230	0,5 nm	24 mm × 63 mm × 20 mm	Nein
5862-V-1120	20 nm	24 mm × 33 mm × 20 mm	Ja
5862-V-1230	0,5 nm	24 mm × 63 mm × 20 mm	Ja

➢ Entnehmen Sie weitere technische Daten den Spezifikationen (S. 61).

3.2 Produktansicht

3.2.1 Überblick

Abbildung 1: Links: LPS-24 5862-9-1230 (Aussehen des Modells 5862-V-1230 ist identisch); rechts: LPS-24 5862-9-1110 (Aussehen des Modells 5862-V-1120 ist identisch)

3.2.2 Detailbezeichnungen

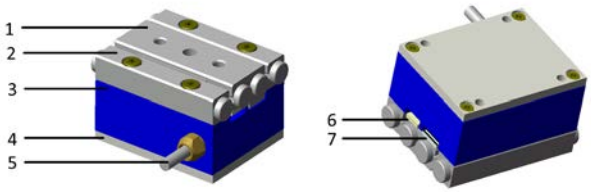


Abbildung 2: Miniaturpositionierer LPS-24 5862-9-1110 / 5862-V-1120 von oben (links) und unten (rechts)

1 Bewegte Plattform
2 Linearführung
3 Grundkörper
4 Abdeckung des Grundkörpers
5 Kabelabgang für Antriebs- und Sensoranschluss
6 Keramikschiene des NEXACT® Antriebs
7 Lineal des Linearencoders

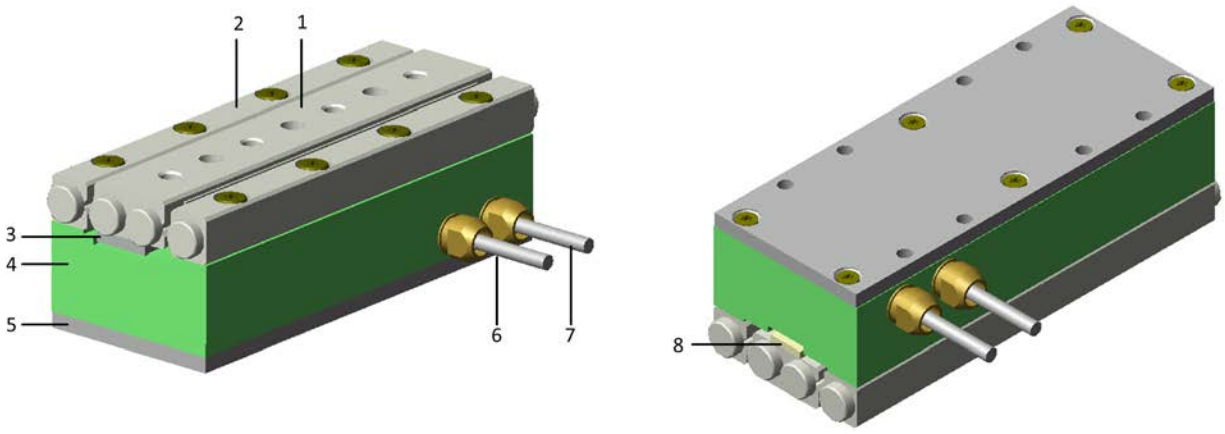


Abbildung 3: Miniaturpositionierer LPS-24 5862-9-1230 / 5862-V-1230 von oben (links) und unten (rechts)

1 Bewegte Plattform
2 Linearführung
3 Lineal des Linearencoders
4 Grundkörper
5 Abdeckung des Grundkörpers
6 Kabelabgang für Sensoranschluss
7 Kabelabgang für Antriebsanschluss
8 Keramikschiene des NEXACT® Antriebs

3.2.3 Produktbeschriftung

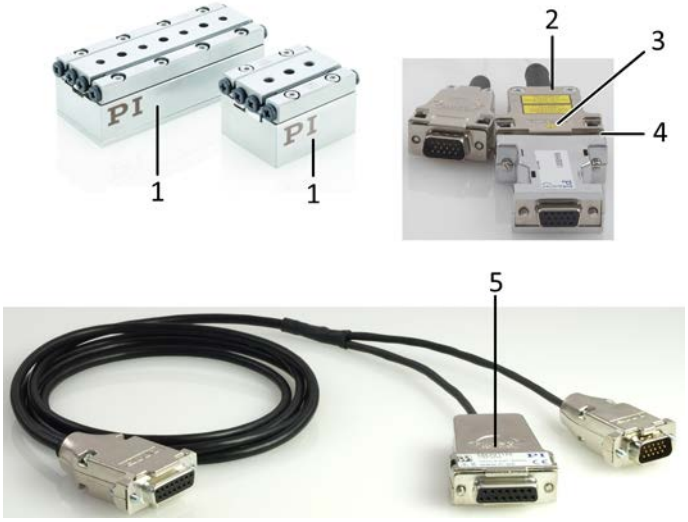
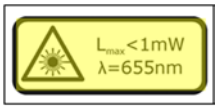


Abbildung 4: Position der Produktbeschriftungen, Erläuterung der Beschriftung siehe Tabelle

1 Bei allen Modellen vorhanden
2 Nur bei LPS-24 5862-9-1230 und 5862-V-1230
3 Nur bei LPS-24 5862-9-1230 und 5862-V-1230
4 Nur bei LPS-24 5862-9-1230 und 5862-V-1230
5 Nur bei LPS-24 5862-9-1120 und 5862-V-1230 (luftseitiges Sensorkabel)

Position	Beschriftung	Beschreibung
1, 5	PI	Herstellerlogo
1	LPS-24	Produktbezeichnung
1, 5	586291230	Modellnummer (Beispiel)
1, 5	114010244	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden LPS-24 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
1, 5	Country of Origin: Germany	Herkunftsland

Position	Beschriftung	Beschreibung
1, 5		Altgeräteentsorgung (S. 77)
1, 5		Konformitätszeichen CE
1, 5		Warnzeichen "Handbuch beachten!"
1, 5	WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)
2		Hinweis auf Laserstrahlung (S. 55) (hier: Sensorkupplung-Oberseite)
3		Warnzeichen "Handbuch beachten!" (hier: Sensorkupplung-Oberseite)
4		Warnzeichen und Werte für den Laser (S. 55) (hier: Sensorkupplung-Unterseite)
5		DataMatrix-Code (Beispiel; enthält die Seriennummer)

3.3 Lieferumfang

Der LPS-24 wird mit folgenden Komponenten ausgeliefert:

Bestell-nummer	Komponente
LPS-24 5862-9-1110, 5862-9-1230, 5862-V-1120 oder 5862-V-1230	Miniaturpositionierer gemäß Bestellung
000044133	Schraubensatz: ▪ 8 Schrauben M2,5x6 ISO 4762 ▪ 4 Schrauben M3x6 ISO 4762
MP118D	Benutzerhandbuch in gedruckter Form (dieses Dokument)
Bei LPS-24 5862-9-1230, 5862-V-1120 und 5862-V-1230:	
N664B0001	Adapter D-Sub 15 (m) auf HD-D-Sub 15 (f) für den Sensoranschluss
Nur bei LPS-24 5862-V-1120:	
N661B0008	Y-Kabel für Antrieb und Sensorsignale Luftseite, D-Sub 15 (f) auf D-Sub 15 (f) und HD D-Sub 15 (m), 2,1 m Eine geeignete Vakuumdurchführung ist als optionales Zubehör erhältlich (S. 13)
Nur bei LPS-24 5862-V-1230:	
000015460	Vakuumdurchführung für den Antrieb, LEMO 6-pol, m/f
K030B0664	Kabel für den Antrieb Luftseite, LEMO 6-pol auf HD D-Sub 15 (m), 1,6 m
000025824	Vakuumdurchführung für den Sensoranschluss, LEMO 8-pol, m/f
E852B0072	Kabel für Sensorsignale Luftseite, LEMO 8-pol auf D-Sub 15 (f), 1,5 m

3.4 Optionales Zubehör

Bestell-nummer	Beschreibung
N-662.AP1	Adapterplatte zum Aufbau eines XY-Systems aus zwei LPS-24, wobei ein Modell 5862-9-1110 oder 5862-V-1120 als Y-Achse (oberer Miniaturpositionierer) verwendet wird. Material: Stahl (1.4104); Masse: 29,4 g; inklusive: ▪ 4 Schrauben M2,5x4 ISO 4762 ▪ 2 Schrauben M3x5 ISO 4762
N-662.AP2	Adapterplatte zum Aufbau eines XY-Systems aus zwei LPS-24, wobei ein Modell 5862-9-1230 oder 5862-V-1230 als Y-Achse (oberer Miniaturpositionierer) verwendet wird. Material: Stahl (1.4104); Masse: 52,5 g; inklusive: ▪ 4 Schrauben M2,5x4 ISO 4762 ▪ 2 Schrauben M3x5 ISO 4762
N-662.APZ	Adapterwinkel für die vertikale Montage von LPS-24 Miniaturpositionierern. Material: Stahl (1.4104); Masse: 57,3 g; inklusive: ▪ 4 Schrauben M2,5x4 ISO 4762 ▪ 2 Schrauben M3x5 ISO 4762
C-815.VF	Vakuumdurchführung für LPS-24 5862-V-1120 (Antrieb und Sensorsignale), D-Sub 15 (m/f), inklusive Technical Note C815T0003

Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 59).

3.5 Geeignete Controller

Controller	Beschreibung
E-861.1A1	Digitaler NEXACT® Controller

➢ Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 59).

3.6 Technische Ausstattung

3.6.1 Linearencoder (Sensor)

Der Miniaturpositionierer ist mit einem optischen Linearencoder ausgestattet. Die Auflösung entnehmen Sie der Tabelle im Abschnitt "Spezifikationen" (S. 61).

Optische Linearencoder messen die Ist-Position direkt (Direktmetrologie). Fehler im Antriebsstrang, wie z. B. Nichtlinearität, Umkehrspiel oder elastische Deformation, können die Positionsmessung nicht beeinflussen.

3.6.2 Referenzschalter

Der Miniaturpositionierer ist mit einem richtungserkennenden Referenzschalter ausgestattet, der ungefähr in der Mitte des Stellwegs angebracht ist. Dieser Sensor sendet ein TTL-Signal, das anzeigt, ob sich der Miniaturpositionierer auf der positiven oder negativen Seite des Referenzschalters befindet.

Die Befehle, die das Referenzsignal verwenden, sind im Benutzerhandbuch des Controllers und / oder in den entsprechenden Softwarehandbüchern beschrieben.

INFORMATION

Das Modell LPS-24 5862-V-1120 besitzt keinen Referenzschalter.

4 Auspacken

INFORMATION

Beim Umgang mit der Vakuumversion des Miniaturpositionierers muss auf entsprechende Sauberkeit geachtet werden. Bei PI werden alle Teile vor dem Zusammenbau gereinigt. Während der Montage und während des Messens wird mit puderfreien Handschuhen gearbeitet. Danach wird der Miniaturpositionierer noch einmal per Wischreinigung gesäubert und doppelt in vakuumtaugliche Folie eingeschweißt.

- Berühren Sie den Miniaturpositionierer nur mit puderfreien Handschuhen.
- Wenn notwendig, säubern Sie den Miniaturpositionierer per Wischreinigung nach dem Auspacken.

1. Packen Sie den LPS-24 vorsichtig aus.
2. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste.
3. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Anzeichen von Beschädigungen oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an PI.
4. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

5 Installation

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Installation 17
LPS-24 befestigen 20
Last am LPS-24 befestigen 25
Mehrachssystem aufbauen 27
LPS-24 an Controller anschließen 39

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

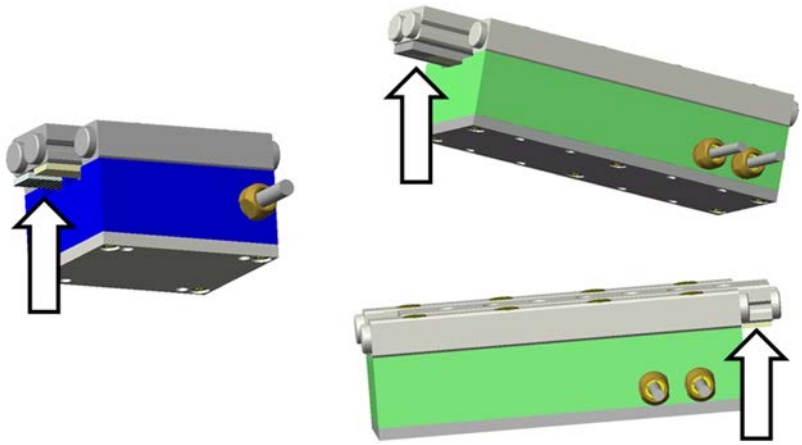


Abbildung 5: Bei ausgefahrener bewegter Plattform zugänglich: Lineal des Linearencoders und Keramikschiene des NEXACT® Antriebs, links LPS-24 5862-9-1110 / 5862-V-1120, rechts LPS-24 5862-9-1230 / 5862-V-1230

HINWEIS

Beschädigung der Piezoaktoren!

Wenn die bewegte Plattform des Miniaturpositionierers durch extern angreifende Kräfte verschoben wird, können die Piezoaktoren des NEXACT®-Antriebs irreparabel beschädigt werden.

- ➢ Lösen Sie Bewegungen ausschließlich durch Senden von Bewegungsbefehlen an den Controller aus. Verschieben Sie die bewegte Plattform **nicht** manuell.
- ➢ Stellen Sie sicher, dass Kräfte, die in Bewegungsrichtung an der bewegten Plattform angreifen, die passive Haltekraft und die Vorschubkraft des Antriebs **nicht** überschreiten (S. 61).

HINWEIS

Schäden durch mechanische Einwirkung!

Das Lineal des Linearencoders ist kratzempfindlich und kann durch mechanische Einwirkung, z. B. durch spitze Gegenstände, beschädigt werden.

- ➢ Behandeln Sie das Lineal mit äußerster Vorsicht.

HINWEIS

Fehlfunktion durch Verschmutzung!

Verschmutzungen jeglicher Art, z. B. durch Staub, Öl, Schmiermittel oder Kondenswasser, machen den LPS-24 funktionsunfähig.

- ➢ Halten Sie den LPS-24 frei von Schmutz und Kondenswasser.
- ➢ Vermeiden Sie das Berühren der Keramikschiene des NEXACT® Antriebs und des Lineals des Linearencoders.

HINWEIS

Fehlfunktion durch Strahlung!

Strahlung (z.B. Röntgenstrahlung) macht den LPS-24 funktionsunfähig.

- ➢ Schützen Sie den LPS-24 vor Strahlung.

HINWEIS

Schäden durch fehlerhafte Montage!

Eine fehlerhafte Montage des LPS-24 oder falsch befestigte Teile können den LPS-24 beschädigen.

- ➢ Befestigen Sie den LPS-24 sowie Lasten nur an den dafür vorgesehenen Montagevorrichtungen (Bohrungen).

HINWEIS

Verspannen des LPS-24 durch Montage auf unebenen Flächen!

Die Montage des LPS-24 auf unebener Grundfläche kann den LPS-24 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit.

- ➢ Befestigen Sie den LPS-24 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt ≤10 µm.
- ➢ Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen:
  Befestigen Sie den LPS-24 nur auf Grundflächen, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der LPS-24 besitzen.

HINWEIS

Schäden durch ungeeignete Kabel!

Ungeeignete Kabel können Schäden am Miniaturpositionierer und an der Elektronik verursachen.

- ➢ Verwenden Sie für den Anschluss des LPS-24 an die Elektronik nur Kabel von PI.

INFORMATION

In den luftseitigen Kabeln E852B0072 und N661B0008 für die Sensoranschlüsse der vakuumtauglichen Miniaturpositionierer befindet sich die Elektronik für die jeweils angeschlossenen Sensoren. Die Elektronik in den Kabeln und die Sensoren in den Miniaturpositionierern sind aufeinander abgestimmt.

- ➢ Achten Sie darauf, dass die Seriennummer des angeschlossenen Miniaturpositionierers übereinstimmt mit der Seriennummer, die sich auf dem Steckergehäuse des Kabels befindet, siehe S. 10.
- ➢ Wenn das Kabel oder der Miniaturpositionierer ausgetauscht werden muss, wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 59).

INFORMATION

Für die optimale Wiederholgenauigkeit des Positionierens müssen alle Komponenten spielfrei befestigt sein.

- ➢ Stellen Sie die spielfreie Befestigung von Miniaturpositionierer und Last sicher.

INFORMATION

Beim Umgang mit der Vakuumversion des Miniaturpositionierers muss auf entsprechende Sauberkeit geachtet werden.

- ➢ Berühren Sie den Miniaturpositionierer nur mit puderfreien Handschuhen.
- ➢ Wenn notwendig, säubern Sie den Miniaturpositionierer per Wischreinigung.

5.2 LPS-24 befestigen

HINWEIS

Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den LPS-24 beschädigen.

- ➢ Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen (S. 65).
- ➢ Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

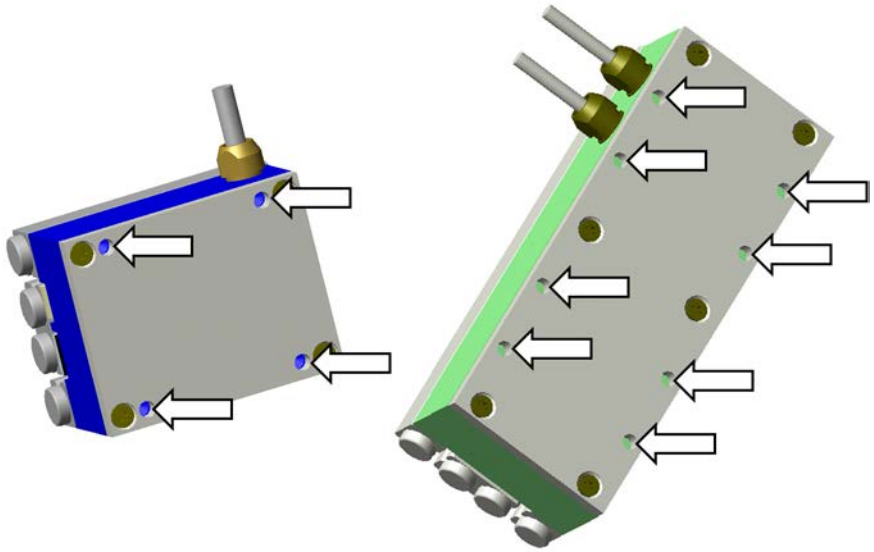


Abbildung 6: Lage der Montagebohrungen in der Abdeckung des Grundkörpers, LPS-24 5862-9-1110 / 5862-V-1120 (links) und LPS-24 5862-9-1230 / 5862-V-1230 (rechts)

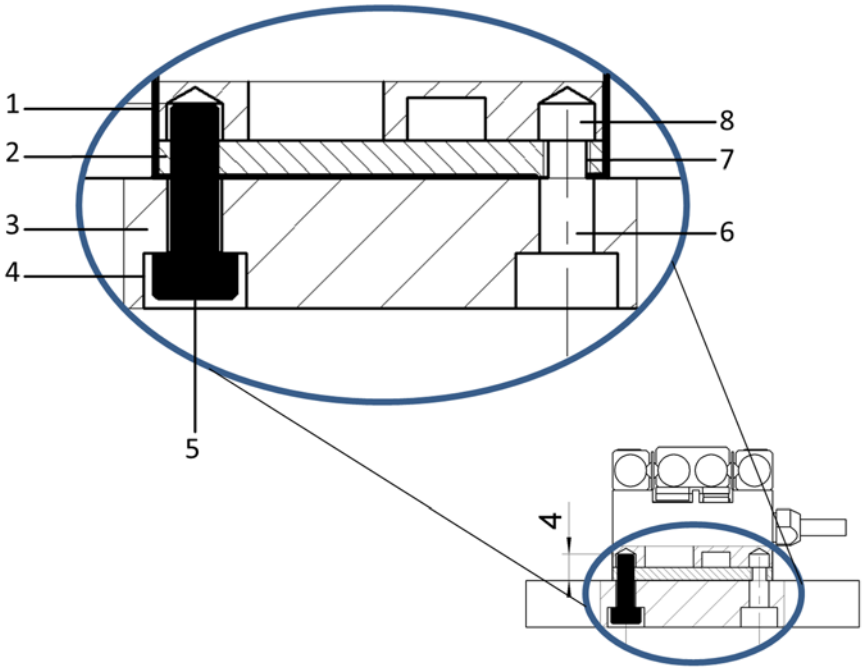


Abbildung 7: LPS-24 5862-9-1110 oder 5862-V-1120: 4 mm maximale Einschraubtiefe bei Befestigen auf Unterlage

1 *Grundkörper des LPS-24*
2 *Abdeckung des Grundkörpers des LPS-24*
3 *Unterlage, auf der der LPS-24 befestigt wird*
4 *Senkung in der Unterlage*
5 *Zylinderschraube M2,5, ISO 4762, ISO 1206*
6 *Durchgangsbohrung in der Unterlage für Schraube M2,5*
7 *Gewindebohrung M2,5 mit Tiefe 2 mm in der Abdeckung des Grundkörpers*
8 *Aussparung im Grundkörper mit Tiefe 2 mm*

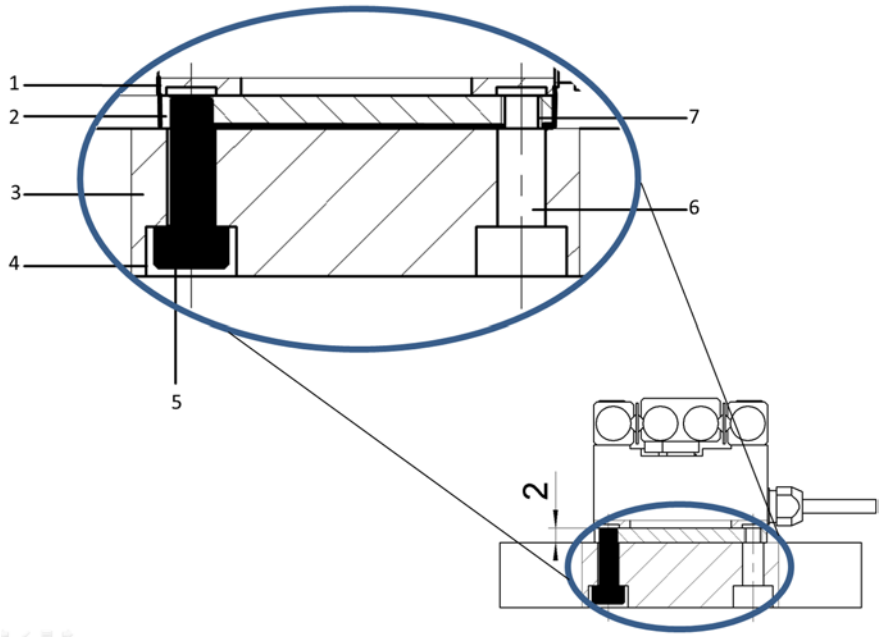


Abbildung 8: LPS-24 5862-9-1230 oder 5862-V-1230: 2 mm maximale Einschraubtiefe bei Befestigen auf Unterlage

1 *Grundkörper des LPS-24*
2 *Abdeckung des Grundkörpers des LPS-24*
3 *Unterlage, auf der der LPS-24 befestigt wird*
4 *Senkung in der Unterlage*
5 *Zylinderschraube M2,5, ISO 4762, ISO 1206*
6 *Durchgangsbohrung in der Unterlage für Schrauben M2,5*
7 *Gewindebohrung M2,5 mit Tiefe 2 mm in der Abdeckung des Grundkörpers*

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 17).
- ✓ Sie haben eine geeignete Unterlage bereitgestellt:
  - Vier Montagebohrungen sind vorhanden. Für die erforderliche Lage der Bohrungen siehe "Abmessungen" (S. 65).
  - Die Dicke der Unterlage und die Tiefe der Bohrungen und Senkungen sind so angepasst, dass die maximale Einschraubtiefe im LPS-24 eingehalten wird, siehe Abbildungen oben.
  - Die Ebenheit der Oberfläche ist ≤10 µm.

- Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen:
  Die Unterlage besitzt dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der LPS-24.

✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

✓ Der Miniaturpositionierer ist **nicht** mit dem Controller verbunden.

Werkzeug und Zubehör

- Für LPS-24 5862-9-1110 und 5862-V-1120: Vier Zylinderschrauben M2,5 mit geeigneter Länge
- Für LPS-24 5862-9-1230 und 5862-V-1230: Vier bis acht Zylinderschrauben M2,5 mit geeigneter Länge
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben

LPS-24 befestigen

1. Richten Sie den Miniaturpositionierer so auf der Unterlage aus, dass sich die entsprechenden Montagebohrungen in Miniaturpositionierer und Unterlage überdecken.
2. Drehen Sie auf der Unterseite der Unterlage die Schrauben an den Montagebohrungen ein.

   Maximale Einschraubtiefe:

   - Im LPS-24 5862-9-1110 und 5862-V-1120 4 mm
   - im LPS-24 5862-9-1230 und 5862-V-1230 2 mm

   Maximales Drehmoment: 50 cNm
3. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz des LPS-24 auf der Unterlage.

5.3 Last am LPS-24 befestigen

HINWEIS

Zu lange Schrauben und Passstifte!

Zu tief eingebrachte Schrauben und Passstifte beschädigen den LPS-24.

- Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen (S. 65) in der bewegten Plattform.
- Beachten Sie die maximale Tiefe von **4 mm** für das Einführen von Passstiften in die bewegte Plattform.
- Verwenden Sie nur Schrauben und Passstifte mit der richtigen Länge für die entsprechenden Bohrungen.

HINWEIS

Unzulässig hohe Last am Miniaturpositionierer!

Eine unzulässig hohe Last beeinträchtigt die Bewegung der bewegten Plattform und kann den Miniaturpositionierer beschädigen.

- Beachten Sie hinsichtlich Masse und Befestigungsart der Last die maximal zulässigen Kräfte, die laut Spezifikation (S. 61) auf die bewegte Plattform wirken dürfen.

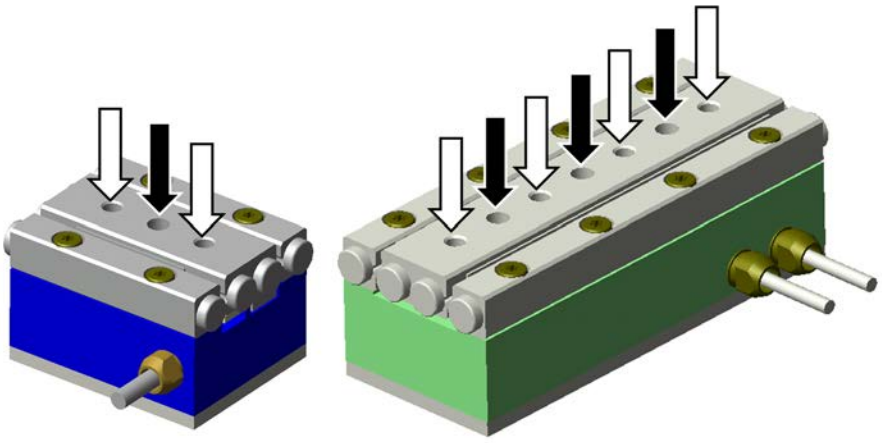


Abbildung 9: Schwarze Pfeile bezeichnen die Passbohrungen zum Ausrichten der Last, weiße Pfeile bezeichnen Gewindebohrungen zum Befestigen der Last

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 17).
- ✓ Sie haben den Miniaturpositionierer ordnungsgemäß befestigt (S. 20).
- ✓ Der Miniaturpositionierer ist **nicht** mit dem Controller verbunden.
- ✓ Sie haben die Last so vorbereitet, dass sie an den Montagebohrungen auf der bewegten Plattform befestigt werden kann:
  - Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der bewegten Plattform ist in alle Richtungen möglichst gering.
  - Für das Befestigen der Last auf der bewegten Plattform sind mindestens zwei Punkte vorgesehen.
  - Wenn Sie Passstifte verwenden, um die Last auszurichten: Sie haben in die Last ein oder zwei Passbohrungen mit Ø 3 mm H7 für die Aufnahme von Passstiften eingebracht.

Werkzeug und Zubehör

- Schrauben M3 mit geeigneter Länge. Anzahl:
  - LPS-24 5862-9-1110 oder 5862-V-1120: 2 Schrauben
  - LPS-24 5862-9-1230 oder 5862-V-1230: 2 bis 4 Schrauben
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben
- Optional: Passstifte zur einfachen Ausrichtung der Last auf dem LPS-24, geeignet für Bohrungen mit Ø 3 mm H7 und Tiefe 4 mm. Anzahl:
  - LPS-24 5862-9-1110 oder 5862-V-1120: 1 Passstift
  - LPS-24 5862-9-1230 oder 5862-V-1230: 2 Passstifte

Last am LPS-24 befestigen

1. Richten Sie die Last so aus, dass die ausgewählten Montagebohrungen in der bewegten Plattform für die Befestigung verwendet werden können.

   Wenn Sie Passstifte verwenden, um die Last auszurichten:

   - Beachten Sie die maximale Tiefe von 4 mm für das Einführen der Passstifte in die bewegte Plattform.

   a) Führen Sie die Passstifte in die Passbohrungen in der bewegten Plattform oder in der Last ein.

b) Setzen Sie die Last so auf die bewegte Plattform, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.

2. Befestigen Sie die Last mit den Schrauben an den ausgewählten Montagebohrungen in der bewegten Plattform.

   Maximale Einschraubtiefe in der bewegten Plattform des LPS-24: 4 mm

   Maximales Drehmoment: 80 Ncm

3. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz der Last auf der bewegten Plattform des Miniaturpositionierers.

5.4 Mehrachssystem aufbauen

Der LPS-24 kann in Mehrachssystemen verwendet werden.

Typische Kombinationen:

- XY-System (S. 29)
- Z-System (S. 35) (XZ- oder XYZ-Kombination)

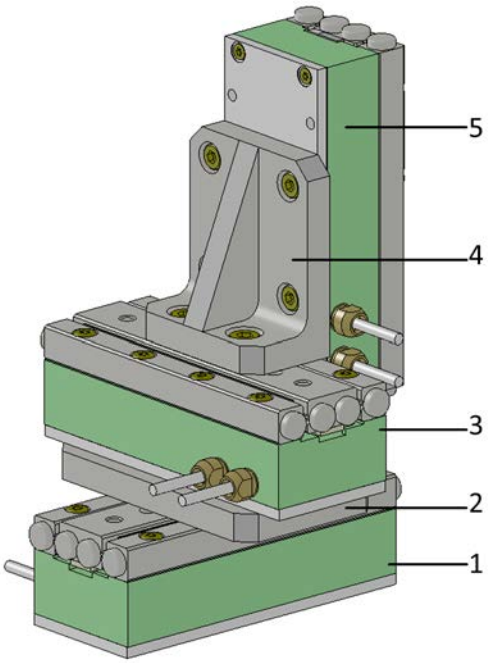


Abbildung 10: Beispiel für ein XYZ-System: drei LPS-24 5862-9-1230 mit Hilfe von Adapterplatte und Adapterwinkel montiert

1 Unterer Miniaturpositionierer (hier: LPS-24 5862-9-1230)
2 Adapterplatte N-662.AP2
3 Mittlerer Miniaturpositionierer (hier: LPS-24 5862-9-1230)
4 Adapterwinkel N-662.APZ
5 Oberer Miniaturpositionierer (hier: LPS-24 5862-9-1230)

5.4.1 Allgemeine Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems

HINWEIS

Unzulässig hohe Last an den Miniaturpositionierern!

In einem Mehrachssystem muss der Miniaturpositionierer für die Y- und/oder Z-Achse mitbewegt werden. Unzulässige hohe Lasten beeinträchtigen die Bewegung und können die Miniaturpositionierer beschädigen.

- Beziehen Sie die Massen der mitbewegten Miniaturpositionierer und der Montageadapter (S. 13) in die Berechnung der zu bewegenden Last ein.
- Für alle Miniaturpositionierer in einem Mehrachssystem: Überschreiten Sie **nicht** die maximal zulässige Last.
- Stellen Sie sicher, dass die installierte Last bei vertikaler Montage eines Miniaturpositionierers geringer ist als die Selbsthemmung des Antriebs.

- Installieren und bedienen Sie das Mehrachssystem nur, nachdem Sie die Benutzerhandbücher aller Komponenten des Mehrachssystems gelesen und verstanden haben.
- Wenn Sie spezielle Montageadapter benötigen, wenden Sie sich an den Kundendienst (S. 59).

5.4.2 XY-System aufbauen

HINWEIS

Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den unteren Miniaturpositionierer beschädigen.

- Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der bewegten Plattform des unteren Miniaturpositionierers.
- Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

HINWEIS

Beschädigung der Piezoaktoren!

Wenn die bewegte Plattform des Miniaturpositionierers manuell verschoben wird, können die Piezoaktoren des NEXACT®-Antriebs irreparabel beschädigt werden.

- ➢ Lösen Sie Bewegungen ausschließlich durch Senden von Bewegungsbefehlen an den Controller aus. Verschieben Sie die bewegte Plattform **nicht** manuell.

INFORMATION

Für das Befestigen eines Modells LPS-24 5862-9-1110 oder 5862-V-1120 auf einem Modell 5862-9-1230 oder 5862-V-1230 wird derzeit keine Standard-Adapterplatte angeboten.

- ➢ Wenn Sie ein solches XY-System aufbauen wollen, wenden Sie sich an den Kundendienst (S. 59).

Bezeichnungen in dieser Anleitung:

- **Unterer Miniaturpositionierer**: Bildet die Basis des Mehrachssystems (X-Achse), ist auf einer Unterlage befestigt
- **Oberer Miniaturpositionierer**: Bildet die Y-Achse des Mehrachssystems, wird um 90° gedreht auf dem unteren Miniaturpositionierer befestigt

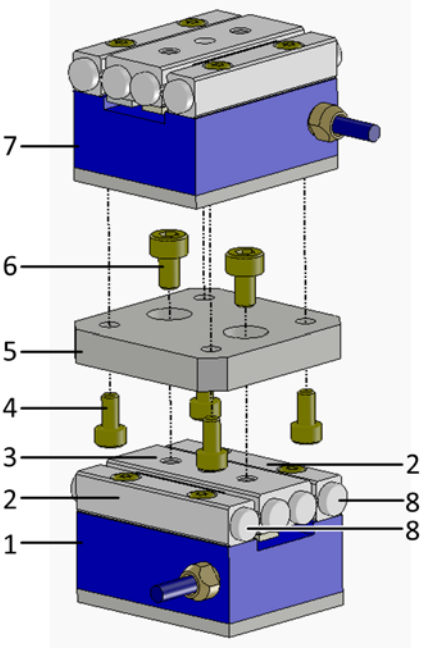


Abbildung 11: Beispiel: XY-System aus zwei LPS-24 5862-9-1110 und Adapterplatte N-662.AP1 aufbauen

1 *Unterer Miniaturpositionierer*
2 *Linearführung*
3 *Bewegte Plattform*
4 *4 Schrauben M2,5x4 zum Befestigen des oberen Miniaturpositionierers auf der Adapterplatte*
5 *Adapterplatte N-662.AP1*
6 *2 Schrauben M3x5 zum Befestigen der Adapterplatte auf dem unteren Miniaturpositionierer*
7 *Oberer Miniaturpositionierer*
8 *Kreuzschlitzschraube an der Stirnseite der Linearführung*

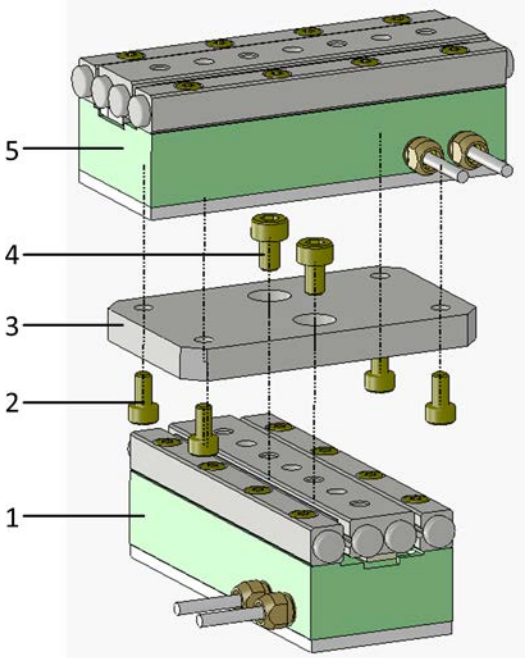


Abbildung 12: Beispiel: XY-System aus zwei LPS-24 5862-9-1230 und Adapterplatte N-662.AP2 aufbauen

1 Unterer Miniaturpositionierer
2 4 Schrauben M2,5x4 zum Befestigen des oberen Miniaturpositionierers auf der Adapterplatte
3 Adapterplatte N-662.AP2
4 2 Schrauben M3x5 zum Befestigen der Adapterplatte auf dem unteren Miniaturpositionierer
5 Oberer Miniaturpositionierer

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 17).
- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems gelesen und verstanden (S. 29).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.
- ✓ Sie haben den unteren Miniaturpositionierer ordnungsgemäß befestigt (S. 20).

✓ Wenn ein Modell 5862-9-1110 oder 5862-V-1120 auf einem Modell 5862-9-1110 oder 5862-V-1120 befestigt werden soll:

- Sie haben den unteren Miniaturpositionierer am Controller angeschlossen (S. 39)
- Sie haben den unteren Miniaturpositionierer in Betrieb genommen (S. 47) und das System ist noch betriebsbereit.

Werkzeug und Zubehör

- Geeignete Adapterplatte, erhältlich als optionales Zubehör (S. 13):
  - Wenn ein Modell 5862-9-1110 oder 5862-V-1120 auf einem Modell 5862-9-1110 oder 5862-V-1120 befestigt werden soll: N-662.AP1
  - Wenn ein Modell 5862-9-1230 oder 5862-V-1230 auf einem beliebigen LPS-24-Modell befestigt werden soll: N-662.AP2

  Für Durchmesser und Lage der Bohrungen in den Adapterplatten siehe "Abmessungen" (S. 65)
- 2 Schrauben M3x5 aus dem Lieferumfang der Adapterplatte
- 4 Schrauben M2,5x4 aus dem Lieferumfang der Adapterplatte
- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 2
- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 2,5
- Wenn ein Modell 5862-9-1110 oder 5862-V-1120 auf einem Modell 5862-9-1110 oder 5862-V-1120 befestigt werden soll: Geeigneter Kreuzschlitzschraubendreher

XY-System aufbauen

1. Positionieren Sie die Adapterplatte wie in den Abbildungen oben auf dem unteren Miniaturpositionierer:
   - Die Senkungen der zwei größeren, in der Mitte der Adapterplatte gelegenen Bohrungen zeigen nach oben.
   - Die zwei größeren Senkbohrungen in der Adapterplatte und zwei Bohrungen in der bewegten Plattform des unteren Miniaturpositionierers überdecken sich.
   - Wenn der untere Miniaturpositionierer ein LPS-24 5862-9-1230 oder 5862-V-1230 ist: Die Adapterplatte sitzt idealerweise über der Mitte der bewegten Plattform.
2. Befestigen Sie die Adapterplatte auf dem unteren Miniaturpositionierer:

a) Führen Sie zwei Schrauben M3x5 von oben in die zwei Senkbohrungen in der Mitte der Adapterplatte ein.
b) Ziehen Sie die zwei Schrauben mit einem Drehmoment von jeweils maximal 80 Ncm fest.
c) Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe vollständig abgesenkt sind.
d) Überprüfen Sie den spielfreien Sitz der Adapterplatte.

3. Positionieren Sie den oberen Miniaturpositionierer wie in den Abbildungen oben auf der Adapterplatte, d.h. in Bezug auf den unteren Miniaturpositionierer um 90° gedreht.
4. Befestigen Sie den oberen Miniaturpositionierer auf der Adapterplatte:

   Wenn der obere Miniaturpositionierer ein LPS-24 5862-9-1230 oder 5862-V-1230 ist:

   a) Richten Sie den oberen Miniaturpositionierer aus:
      - Die Mitte des oberen Miniaturpositionierers befindet sich über der Mitte der Adapterplatte.
      - Vier Montagebohrungen an der Unterseite des oberen Miniaturpositionierers überdecken sich mit den Senkbohrungen in den Ecken der Adapterplatte.
   b) Führen Sie vier Schrauben M2,5x4 von unten in die Senkbohrungen der Adapterplatte ein.
   c) Ziehen Sie die vier Schrauben mit einem Drehmoment von jeweils maximal 50 Ncm fest.
   d) Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe vollständig abgesenkt sind.

   Wenn der obere Miniaturpositionierer ein LPS-24 5862-9-1110 oder 5862-V-1120 ist:

   a) Machen Sie zwei der vier Senkbohrungen in den Ecken der Adapterplatte zugänglich, indem Sie die bewegte Plattform des unteren Miniaturpositionierers an ein Ende des Stellwegs kommandieren.
   b) Richten Sie den oberen Miniaturpositionierer so aus, dass sich die zwei entsprechenden Montagebohrungen an seiner Unterseite mit den beiden zugänglich gemachten Senkbohrungen der Adapterplatte überdecken.
   c) Wenn die zwei Kreuzschlitzschrauben an den Stirnseiten der Linearführungen den Zugang zu den zwei Senkbohrungen in der Adapterplatte verhindern: Entfernen Sie die zwei Kreuzschlitzschrauben aus den Führungen.
   d) Führen Sie zwei Schrauben M2,5x4 von unten in die zwei Senkbohrungen der Adapterplatte ein.

e) Ziehen Sie die zwei Schrauben mit einem Drehmoment von jeweils maximal 50 Ncm fest.
f) Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe vollständig abgesenkt sind.
g) Wenn Sie in Schritt c) die zwei Kreuzschlitzschrauben aus den Linearführungen entfernt haben: Drehen Sie die zwei Kreuzschlitzschrauben in die Linearführungen ein.
h) Machen Sie die zwei anderen Senkbohrungen in den Ecken der Adapterplatte zugänglich, indem Sie die bewegte Plattform des unteren Miniaturpositionierers an das entgegengesetzte Ende des Stellwegs kommandieren.
i) Führen Sie die Schritte c) bis g) für die beiden zugänglich gemachten Senkbohrungen in der Adapterplatte aus.

5. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz des oberen Miniaturpositionierer.

5.4.3 Z-System mit Adapterwinkel aufbauen

HINWEIS

Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den unteren Miniaturpositionierer beschädigen.

- ➢ Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der bewegten Plattform des unteren Miniaturpositionierers.
- ➢ Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

Bezeichnungen in dieser Anleitung:

- **Unterer Miniaturpositionierer**: X-Achse in einer XZ-Kombination; Y-Achse in einer XYZ-Kombination. Der Miniaturpositionierer, auf dem der obere Miniaturpositionierer mit einem Adapterwinkel befestigt wird.
- **Oberer Miniaturpositionierer**: Bildet die Z-Achse des Mehrachssystems, wird in vertikaler Ausrichtung mit einem Adapterwinkel auf dem unteren Miniaturpositionierer befestigt.

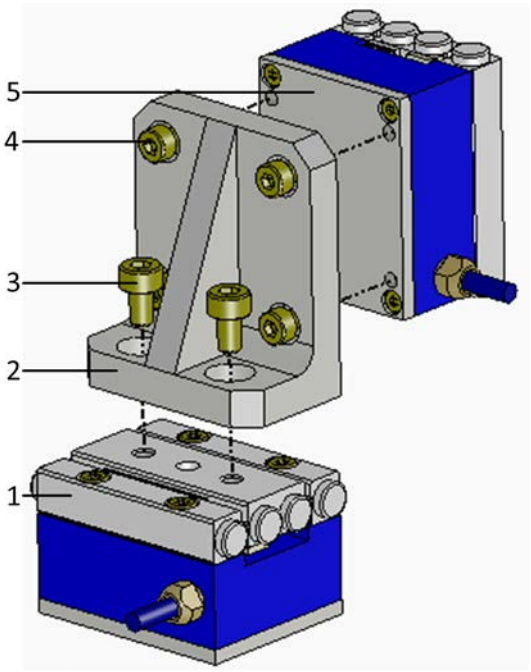


Abbildung 13: Beispiel: XZ-System aus zwei LPS-24 5862-9-1110 und Adapterwinkel N-662.APZ aufbauen

1 Unterer Miniaturpositionierer

2 Adapterwinkel N-662.APZ

3 2 Schrauben M3x5 zum Befestigen des Adapterwinkels auf dem unteren Miniaturpositionierer

4 4 Schrauben M2,5x4 zum Befestigen des oberen Miniaturpositionierers am Adapterwinkel

5 Oberer Miniaturpositionierer

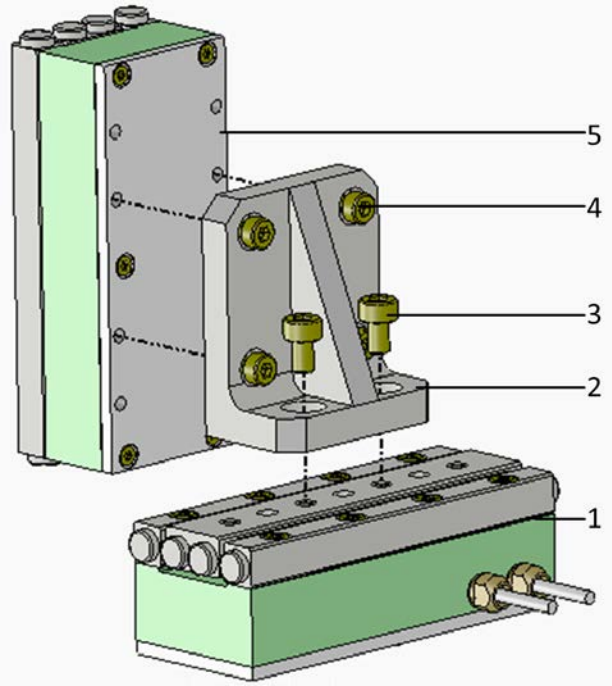


Abbildung 14: Beispiel: XZ-System aus zwei LPS-24 5862-9-1230 und Adapterwinkel N-662.APZ aufbauen

1 Unterer Miniaturpositionierer
2 Adapterwinkel N-662.APZ
3 2 Schrauben M3x5 zum Befestigen des Adapterwinkels auf dem unteren Miniaturpositionierer
4 4 Schrauben M2,5x4 zum Befestigen des oberen Miniaturpositionierers am Adapterwinkel
5 Oberer Miniaturpositionierer

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 17).
- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems gelesen und verstanden (S. 29).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.
- ✓ Wenn Sie eine XZ-Kombination aufbauen: Sie haben den unteren Miniaturpositionierer ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt (S. 20).

✓ Wenn Sie eine XYZ-Kombination aufbauen: Sie haben die Miniaturpositionierer für die X- und Y-Achse ordnungsgemäß befestigt (S. 29).

Werkzeug und Zubehör

- Adapterwinkel N-662.APZ, erhältlich als optionales Zubehör (S. 13). Für Durchmesser und Lage der Bohrungen im Adapterwinkel siehe "Abmessungen" (S. 65).
- Montagezubehör aus dem Lieferumfang des Adapterwinkels:
  - 4 Schrauben M2,5x4
  - 2 Schrauben M3x5
- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 2
- Sechskant-Winkelschraubendreher SW 2,5

Z-System aufbauen

1. Befestigen Sie den oberen Miniaturpositionierer am Adapterwinkel:
   a) Richten Sie den oberen Miniaturpositionierer aus (siehe Abbildungen):
      - Der Kabelabgang zeigt zur Biegekante des Adapterwinkels, d.h. im Z-System nach unten.
      - Vier Montagebohrungen an der Unterseite des oberen Miniaturpositionierers überdecken sich mit den Senkbohrungen in der langen Seite des Adapterwinkels.

   b) Führen Sie vier Schrauben M2,5x4 in die Senkbohrungen des Adapterwinkels ein.
   c) Ziehen Sie die vier Schrauben mit einem Drehmoment von jeweils maximal 50 cNm fest.
2. Befestigen Sie den Adapterwinkel am unteren Miniaturpositionierer.
   a) Positionieren Sie den Adapterwinkel, an dem der obere Miniaturpositionierer befestigt ist, wie in den Abbildungen auf der bewegten Plattform des unteren Miniaturpositionierers.
      - Der obere Miniaturpositionierer befindet sich **nicht** über dem Kabelabgang des unteren Miniaturpositionierers, sondern auf der entgegengesetzten Seite.
      - Die zwei Senkbohrungen im Adapterwinkel und zwei Bohrungen in der bewegten Plattform des unteren Miniaturpositionierers überdecken sich.

– Wenn der untere Miniaturpositionierer ein LPS-24 5862-9-1230 oder 5862-V-1230 ist: Der Adapterwinkel sitzt idealerweise über der Mitte der bewegten Plattform.

b) Führen Sie zwei Schrauben M3x5 in die Senkbohrungen des Adapterwinkels ein.
c) Ziehen Sie die zwei Schrauben mit einem Drehmoment von jeweils maximal 80 cNm fest.

3. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz von Adapterwinkel und oberem Miniaturpositionierer.

5.5 LPS-24 an Controller anschließen

5.5.1 LPS-24 5862-9-1110 anschließen

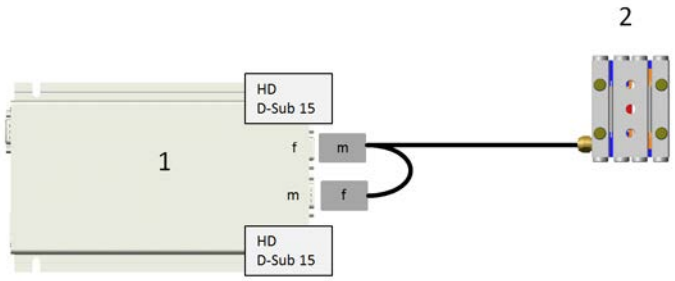


Abbildung 15: Kabeldiagramm für LPS-24 5862-9-1110 mit Controller

1 Controller (hier E-861.1A1)
2 LPS-24 5862-9-1110

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 17).
- ✓ Sie haben einen geeigneten Controller (S. 13) installiert.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Der Controller ist ausgeschaltet.

LPS-24 5862-9-1110 am Controller E-861.1A1 anschließen

1. Verbinden Sie den Antriebsanschluss des Miniaturpositionierers mit der entsprechenden Buchse des Controllers (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
2. Verbinden Sie den Sensoranschluss (HD D-Sub 15 (f)) des Miniaturpositionierers mit dem Einbaustecker des Controllers (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
3. Sichern Sie die betreffenden Steckverbindungen mit den integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

5.5.2 LPS-24 5862-9-1230 anschließen

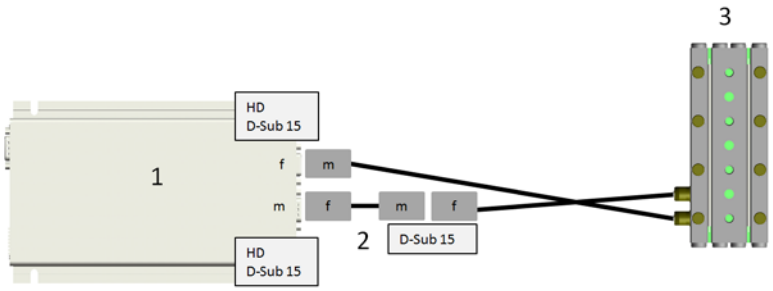


Abbildung 16: Kabeldiagramm für LPS-24 5862-9-1230 mit Controller

1 Controller (hier E-861.1A1)
2 Adapter N664B0001 für den Sensoranschluss
3 LPS-24 5862-9-1230

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 17).
- ✓ Sie haben einen geeigneten Controller (S. 13) installiert.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Der Controller ist ausgeschaltet.

Werkzeug und Zubehör

- Adapter N664B0001, im Lieferumfang (S. 12)

LPS-24 5862-9-1230 am Controller E-861.1A1 anschließen

1. Verbinden Sie den Antriebsanschluss des Miniaturpositionierers mit der entsprechenden Buchse des Controllers (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
2. Verbinden Sie den Sensoranschluss des Miniaturpositionierers mit dem Controller:
   a) Verbinden Sie den Sensoranschluss des Miniaturpositionierers mit der Steckerseite des Adapters (D-Sub 15 (m)).
   b) Verbinden Sie die Kupplungsseite des Adapters (HD D-Sub 15 (f)) mit dem Einbaustecker des Controllers (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
3. Sichern Sie die betreffenden Steckverbindungen mit den integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

5.5.3 LPS-24 5862-V-1120 über Vakuumdurchführung anschließen

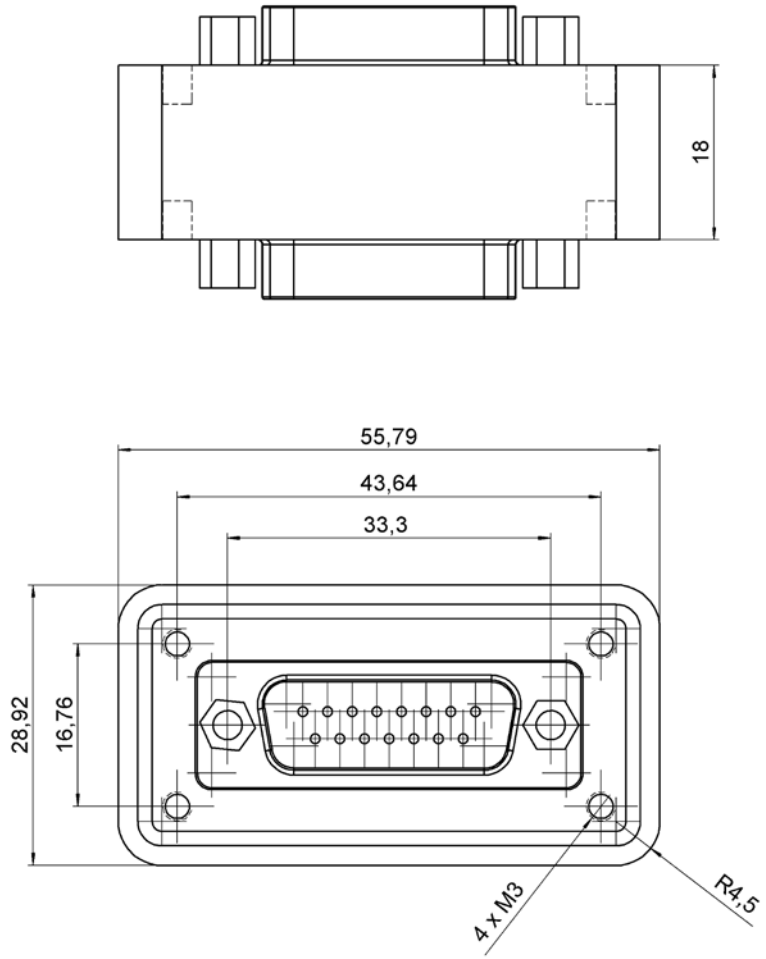


Abbildung 17: Vakuumdurchführung D-Sub 15 (m/f) für LPS-24 5862-V-1120

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 17).
- ✓ Sie haben einen geeigneten Controller (S. 13) installiert.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Der Controller ist ausgeschaltet.

Werkzeug und Zubehör

- Y-Kabel N661B0008, dessen Elektronik durch PI auf den Miniaturpositionierer abgestimmt wurde (siehe Seriennummer des Miniaturpositionierers auf dem Steckergehäuse); im Lieferumfang (S. 12)
- Adapter N664B0001, im Lieferumfang (S. 12)
- Vakuumdurchführung C-815.VF für Antrieb und Sensorsignale, erhältlich als optionales Zubehör (S. 13)
- Geeignetes Werkzeug zur Installation der Vakuumdurchführung

Vakuumdurchführung installieren

1. Entnehmen Sie der Abbildung oben die Abmessungen der Vakuumdurchführung.
2. Versehen Sie die Vakuumkammer mit einem passenden Durchbruch.
3. Bauen Sie die Vakuumdurchführung so ein, dass sich die Buchse D-Sub 15 (f) in der Vakuumkammer befindet.

LPS-24 5862-V-1120 am Controller E-861.1A1 anschließen

➢ Verbinden Sie Miniaturpositionierer, Vakuumdurchführung, Y-Kabel, Adapter und Controller wie im untenstehenden Anschlussschema abgebildet miteinander.

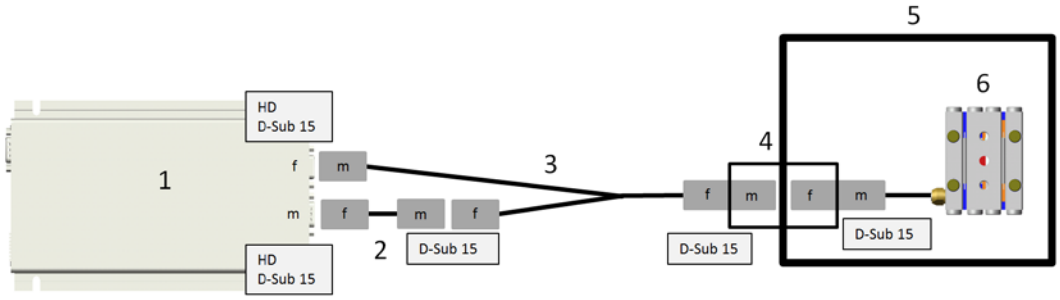


Abbildung 18: Kabeldiagramm für LPS-24 5862-V-1120 mit Vakuumdurchführung und Controller

1 Controller (hier E-861.1A1)
2 N664B0001 Adapter für den Sensoranschluss
3 N661B0008 Y-Kabel für Antrieb und Sensorsignale
4 C-815.VF Vakuumdurchführung
5 Vakuumkammer
6 LPS-24 5862-V-1120 Miniaturpositionierer

5.5.4 LPS-24 5862-V-1230 über Vakuumdurchführung anschließen

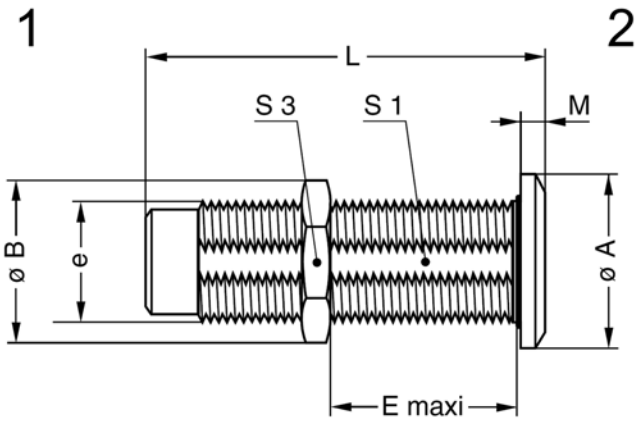


Abbildung 19: Abmessungen der Vakuumdurchführungen LEMO für LPS-24 5862-V-1230

Vakuumdurchführung für den Antrieb (Artikelnummer 000015460):

LEMO SGJ.1B.306.CLLSV (Bestandteil des LPS-24 5862-V-1230)

1	2	A	B	e	E maxi	L	M	S1	S3
Vakuum-seite	Luftseite	17 mm	15,8 mm	M12x1,00	28 mm	39 mm	2,5 mm	10,5 mm	14 mm

Vakuumdurchführung für den Sensor (Artikelnummer 000025824):

LEMO SGJ.2B.308.CLLSV (Bestandteil des LPS-24 5862-V-1230)

1	2	A	B	e	E maxi	L	M	S1	S3
Vakuum-seite	Luftseite	20 mm	21,5 mm	M16x1,00	25 mm	44 mm	4,0 mm	15,0 mm	19 mm

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 17).
- ✓ Sie haben einen geeigneten Controller (S. 13) installiert.

✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.

✓ Der Controller ist ausgeschaltet.

Werkzeug und Zubehör

- Im Lieferumfang (S. 12):
  - Vakuumdurchführung 000015460 für den Antrieb
  - Vakuumdurchführung 000025824 für den Sensoranschluss
  - Luftseitiges Kabel K030B0664 für den Antrieb
  - Luftseitiges Kabel E852B0072 für Sensorsignale, dessen Elektronik durch PI auf den Miniaturpositionierer abgestimmt wurde (siehe Seriennummer des Miniaturpositionierers auf dem Steckergehäuse)
  - Adapter N664B0001
- Geeignetes Werkzeug zur Installation der Vakuumdurchführung

Vakuumdurchführung installieren

1. Installieren Sie die Vakuumdurchführung für den Antrieb (000015460):
   a) Entnehmen Sie der oben stehenden Tabelle die Abmessungen der Vakuumdurchführung.
   b) Versehen Sie die Vakuumkammer mit einem passenden Durchbruch.
   c) Bauen Sie die Vakuumdurchführung so ein, dass sich die Steckerseite der Vakuumdurchführung (LEMO 6-pol.) in der Vakuumkammer befindet.
2. Installieren Sie die Vakuumdurchführung für die Sensorsignale (000025824):
   a) Entnehmen Sie der oben stehenden Tabelle die Abmessungen der Vakuumdurchführung.
   b) Versehen Sie die Vakuumkammer mit einem passenden Durchbruch.
   c) Bauen Sie die Vakuumdurchführung so ein, dass sich die Steckerseite der Vakuumdurchführung (LEMO 8-pol.) in der Vakuumkammer befindet.

LPS-24 5862-V-1230 am Controller E-861.1A1 anschließen

➢ Verbinden Sie Miniaturpositionierer, Vakuumdurchführungen, Kabel, Adapter und Controller wie im untenstehenden Anschlussschema abgebildet miteinander.

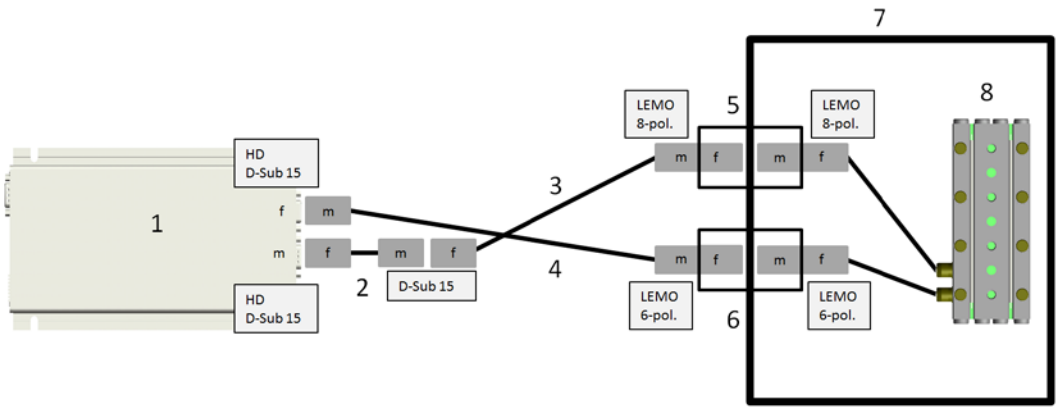


Abbildung 20: Kabeldiagramm für LPS-24 5862-V-1230 mit Vakuumdurchführungen und Controller

1 Controller (hier E-861.1A1)
2 N664B0001 Adapter für den Sensoranschluss
3 E852B0072 Kabel für Sensorsignale Luftseite
4 K030B0664 Kabel für den Antrieb Luftseite
5 000025824 Vakuumdurchführung für den Sensoranschluss
6 000015460 Vakuumdurchführung für den Antrieb
7 Vakuumkammer
8 LPS-24 5862-V-1230 Miniaturpositionierer

6 Inbetriebnahme und Betrieb

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb 47
Betriebsparameter 49
LPS-24 betreiben 49
Referenzwert für LPS-24 5862-V-1120 bestimmen 50
Piezoaktoren des Antriebs entladen 54

6.1 Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb

HINWEIS

Schäden durch Kollisionen!

Kollisionen können den Miniaturpositionierer, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des Miniaturpositionierers keine Kollisionen zwischen Miniaturpositionierer, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind.
- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Controllers die Bewegung sofort an.
- Wenn möglich, passen Sie die Stellwegsgrenzen in der zur Bewegungskommandierung verwendeten Software an Ihr mechanisches System an.

HINWEIS

Beschädigung der Piezoaktoren!

Wenn die bewegte Plattform des Miniaturpositionierers durch extern angreifende Kräfte verschoben wird, können die Piezoaktoren des NEXACT®-Antriebs irreparabel beschädigt werden.

- ➢ Lösen Sie Bewegungen ausschließlich durch Senden von Bewegungsbefehlen an den Controller aus. Verschieben Sie die bewegte Plattform **nicht** manuell.
- ➢ Stellen Sie sicher, dass Kräfte, die in Bewegungsrichtung an der bewegten Plattform angreifen, die passive Haltekraft und die Vorschubkraft des Antriebs **nicht** überschreiten (S. 61).

HINWEIS

Unkontrollierte Schwingungen!

Ihre Anwendung und der LPS-24 können durch unkontrollierte Schwingungen beschädigt werden. Unkontrollierte Schwingungen sind dadurch erkennbar, dass der Miniaturpositionierer die Zielposition zu langsam bzw. zu schnell anfährt oder sie nicht stabil hält (Servozittern).

Falls während des Betriebs des LPS-24 unkontrollierte Schwingungen auftreten:

- ➢ Schalten Sie unverzüglich die Servoregelung der betreffenden Achse aus.
- ➢ Prüfen Sie die Einstellungen der Regelparameter.

HINWEIS

Zerstörung der Piezoaktoren durch elektrische Überschläge!

Der Einsatz des LPS-24 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen, kann zur Zerstörung der Piezoaktoren des NEXACT®-Antriebs durch elektrische Überschläge führen. Elektrische Überschläge können durch Feuchtigkeit, hohe Luftfeuchtigkeit, Flüssigkeiten und leitende Materialien (z. B. Metallstaub) hervorgerufen werden. Darüber hinaus können in bestimmten Luftdruckbereichen aufgrund der erhöhten Leitfähigkeit der Luft elektrische Überschläge auftreten.

- ➢ Vermeiden Sie den Betrieb des LPS-24 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen können.
- ➢ Betreiben Sie den LPS-24 nur innerhalb der zulässigen Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen (S. 63).
- ➢ Bei Einsatz im Vakuum unter 0,1 hPa:
  Betreiben Sie den LPS-24 **nicht** während des Evakuierens.

INFORMATION

Stoßartige Krafteinwirkungen können eine Fehlfunktion des Encoders verursachen.

- ➢ Vermeiden Sie stoßartige Krafteinwirkungen auf den Miniaturpositionierer.
- ➢ Führen Sie eine Referenzfahrt durch (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).

INFORMATION

Die positive Bewegungsrichtung zeigt in die dem Kabelabgang entgegengesetzte Richtung.

INFORMATION

Die Wiederholbarkeit des Positionierens ist nur gewährleistet, wenn der Referenzschalter immer von derselben Seite angefahren wird. Diese Anforderung erfüllen empfohlene Controller von PI durch die automatische Richtungserkennung für Referenzfahrten zum Referenzschalter.

6.2 Betriebsparameter

Bei Verwendung der im Lieferumfang des Controllers E-861.1A1 enthaltenen Software können die Betriebsparameter aus der Verstellerdatenbank *PIStages2.dat* geladen werden.

- ➢ Laden Sie sich den PI Update Finder von der PI Website (http://www.update.pi-portal.ws) herunter und aktualisieren Sie damit die Verstellerdatenbank *PIStages2.dat* auf Ihrem PC.

Weitere Informationen zur Verstellerdatenbank *PIStages2.dat* finden Sie im Benutzerhandbuch des Controllers E-861.1A1.

6.3 LPS-24 betreiben

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb gelesen und verstanden (S. 47).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der PC-Software gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den Miniaturpositionierer ordnungsgemäß installiert (S. 17).

✓ Der Controller und die benötigte PC-Software wurden installiert. Alle Anschlüsse am Controller wurden eingerichtet (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).

LPS-24 betreiben

➢ Modelle LPS-24 5862-9-1110, 5862-9-1230, 5862-V-1230: Folgen Sie für die Inbetriebnahme und den Betrieb des LPS-24 den Anweisungen im Handbuch des verwendeten Controllers.

➢ Modell LPS-24 5862-V-1120: Folgen Sie für die Inbetriebnahme und den Betrieb des LPS-24 den Anweisungen im Handbuch des verwendeten Controllers, aber bestimmen Sie den Referenzwert gemäß der Anleitung in "Referenzwert für LPS-24 5862-V-1120 bestimmen" (siehe unten, (S. 50)).

6.4 Referenzwert für LPS-24 5862-V-1120 bestimmen

INFORMATION

Der Miniaturpositionierer LPS-24 5862-V-1120 hat weder Referenz- noch Endschalter und kann deshalb keine Standard-Referenzfahrt durchführen. Der Referenzwert wird mit folgender Prozedur bestimmt:

1. Im ungeregelten Betrieb (Servomodus ausgeschaltet) wird eine Bewegung zum negativen mechanischen Anschlag ausgeführt.
2. Der Modus der Referenzwertbestimmung wird auf den Wert null gesetzt. In diesem Modus kann für die Referenzwertbestimmung der Achse ein absoluter Positionswert zugewiesen werden.
3. Die aktuelle Position wird auf den Wert -7,75 mm gesetzt.
4. Der Miniaturpositionierer wird im ungeregelten Betrieb vom mechanischen Anschlag weg bewegt.
5. Der Servomodus wird eingeschaltet.

Für das Ausführen dieser Prozedur wird die Verwendung von PIMikroMove® empfohlen. PIMikroMove® übernimmt z. B. das Umschalten des Modus zur Referenzwertbestimmung, so dass Sie sich nicht mit den entsprechenden Befehlen auseinandersetzen müssen.

Voraussetzungen

✓ Sie haben die Kommunikation zwischen dem Controller und dem PC mit PIMikroMove® hergestellt

✓ Sie haben in PIMikroMove® im Schritt ***Select connected stages*** den Verstellertyp LPS-24_5862V1120 ausgewählt.

Referenzwert für LPS-24 5862-V-1120 mit PIMikroMove® bestimmen

1. Schließen Sie das Fenster ***Start up controller***, das den Schritt ***Start up axes*** anzeigt, indem Sie auf ***Close*** klicken.

   Das Hauptfenster von PIMikroMove® öffnet sich.

2. Öffnen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® das Einzelachsenfenster für den LPS-24 5862-V-1120, indem Sie den Miniaturpositionierer im Menü ***View > Single Axis Window*** auswählen.

   Das Einzelachsenfenster zeigt im Feld ***Position [mm]*** die aktuelle Position des Miniaturpositionierers an.

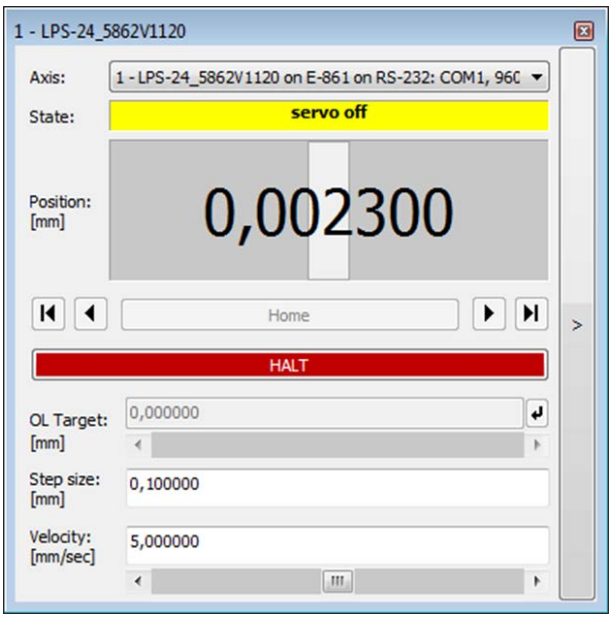


Abbildung 21: PIMikroMove®: Einzelachsenfenster (Single Axis Window)

3. Stellen Sie im Einzelachsenfenster sicher, dass der Servomodus für die Achse ausgeschaltet ist.

   a) Erweitern Sie die Ansicht des Einzelachsenfensters, indem Sie auf die Schaltfläche **>** am rechten Fensterrand klicken.
   b) Wenn nötig, entfernen Sie den Haken im Kontrollkästchen ***Servo***, das sich oben in der Mitte des Einzelachsenfensters befindet.

4. Starten Sie die Bewegung des Miniaturpositionierers zum negativen mechanischen Anschlag:

a) Wechseln Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® auf die Karte ***PiezoWalk® channels***, indem Sie auf den entsprechenden Kartenreiter klicken.
b) Geben Sie auf der Karte ***PiezoWalk® channels*** in der Spalte ***Open-Loop Number of Steps*** z.B. den Wert 100 ein.
c) Klicken Sie auf der Karte ***PiezoWalk® channels*** wiederholt auf die Pfeiltaste **<**, bis sich die Positionsanzeige im Einzelachsenfenster nicht mehr ändert.

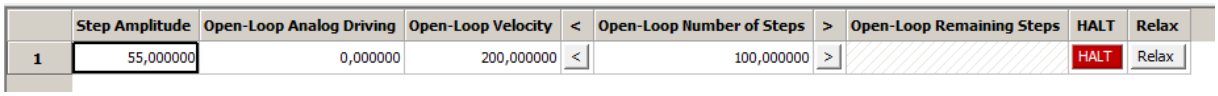


Abbildung 22: PIMikroMove®: Ausschnitt der Karte PiezoWalk® channels im Hauptfenster

5. Setzen Sie die aktuelle Position auf den Wert -7,75 mm:

a) Öffnen Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® über den Menüeintrag ***E-861 > Start up axes…*** erneut das Fenster ***Start up controller*** im Schritt ***Start up axes***.

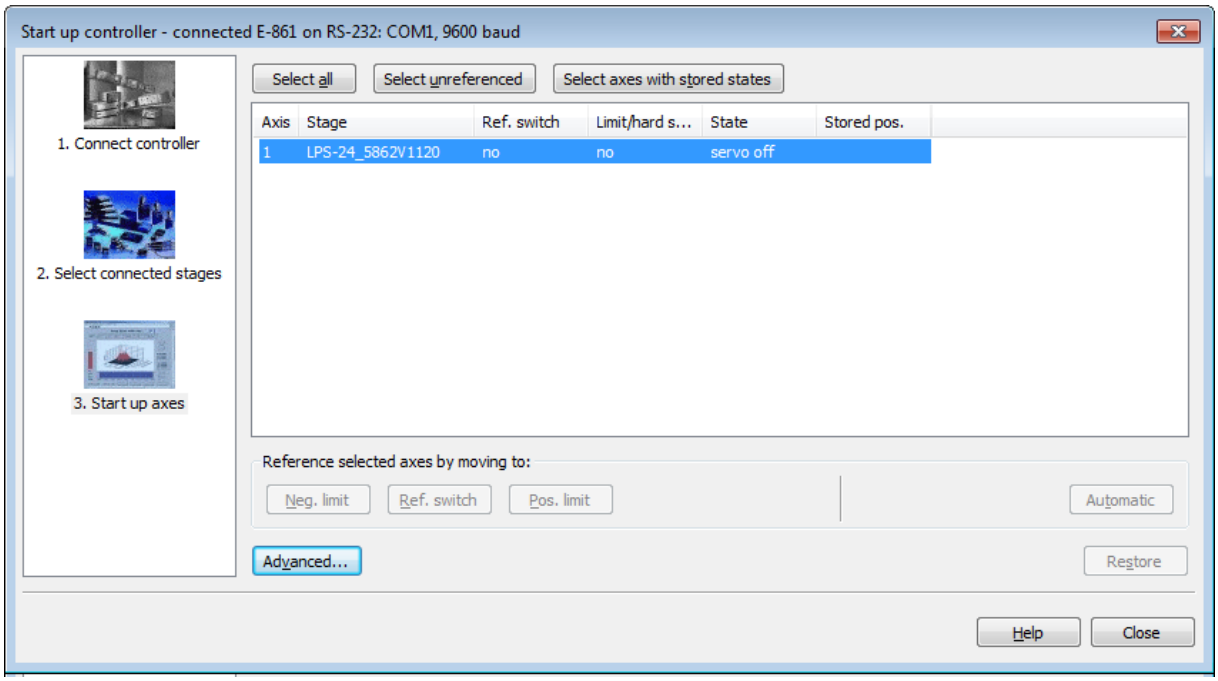


Abbildung 23: Start up controller – Start up axes

b) Klicken Sie im Fenster ***Start up controller*** auf ***Advanced***.

Das Fenster ***Advanced startup dialog*** öffnet sich.

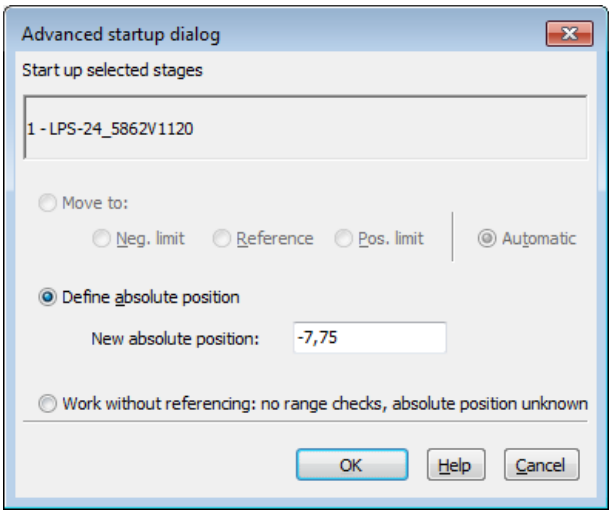


Abbildung 24: Advanced startup dialog

Setzen Sie im Fenster ***Advanced startup dialog*** den Wert für die aktuelle Position:

c) Wählen Sie ***Define absolute position***. PIMikroMove® stellt automatisch den Modus der Referenzwertbestimmung passend ein.
d) Geben Sie im Feld ***New absolute position*** den Wert -7,75 als neue aktuelle Position ein.
e) Klicken Sie auf ***OK***, um den Positionswert zu setzen.

Das Fenster ***Warning*** öffnet sich.

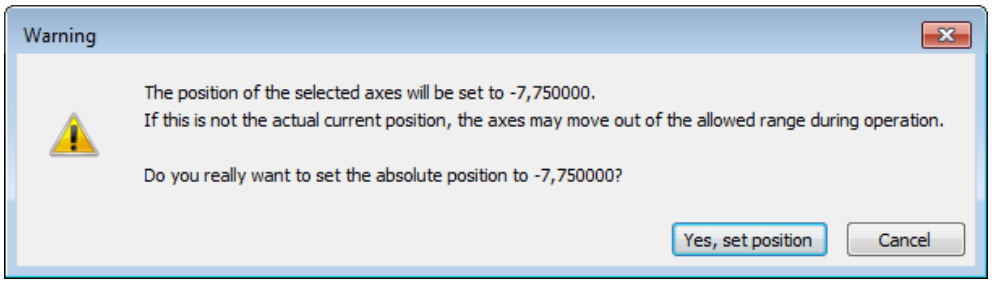

Warning
The position of the selected axes will be set to -7,750000.
If this is not the actual current position, the axes may move out of the allowed range during operation.
Do you really want to set the absolute position to -7,750000?
Yes, set position
Cancel

Abbildung 25: Fenster zum Übernehmen des gesetzten Positionswerts

f) Klicken Sie auf ***Yes, set position***, um den gesetzten Positionswert zu übernehmen.

Die Fenster ***Warning*** und ***Advanced startup dialog*** schließen sich.

g) Klicken Sie im Fenster ***Start up controller*** auf ***Close***, um das Fenster zu schließen.

6. Bewegen Sie den Miniaturpositionierer um 100 Schritte in positive Richtung, indem Sie im Hauptfenster von PIMikroMove® auf der Karte ***PiezoWalk*® *channels*** auf die Pfeiltaste **>** klicken.
7. Schalten Sie im Einzelachsenfenster den Servomodus für die Achse ein, indem Sie das Kontrollkästchen ***Servo*** markieren.

6.5 Piezoaktoren des Antriebs entladen

Piezoaktoren des Antriebs entladen

Wenn Sie den Stecker des Antriebs vom Controller abziehen möchten:

1. Wenn Sie im geregelten Betrieb arbeiten: Schalten Sie am Controller den Servomodus aus.
2. Stellen Sie am Controller durch Senden eines `RNP`-Befehls die Piezospannung auf 0 V ein (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
3. Wenn möglich: Schalten Sie den Controller aus.
4. Warten Sie vor dem Abziehen des Steckers vom Controller mindestens 10 Sekunden.

7 Wartung

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Wartung 55
LPS-24 reinigen 56

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

HINWEIS

Schäden durch falsche Wartung!

Der Miniaturpositionierer kann durch falsche Wartung dejustiert werden. Dadurch können sich die Spezifikationen ändern (S. 61).

- ➢ Lösen Sie Schrauben nur entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch.

Für die LPS-24-Modelle 5862-9-1230 und 5862-V-1230 gilt:

VORSICHT

Gefahr von Blendung und Irritation!

Der Linearencoder des LPS-24 verwendet einen Laser der Klasse 2 nach DIN EN60825-1:2007. Technische Daten des Lasers: $L_{max} \leq 1$ mW, λ=655 nm.

Im Auslieferzustand und im bestimmungsgemäßen Betrieb des LPS-24 ist der Laser vollständig abgeschirmt. Laserstrahlen können nur austreten, wenn der LPS-24 geöffnet wird. Der Lichtstrahl des Lasers kann die Augen blenden und Irritationen auslösen.

- ➢ Öffnen oder zerlegen Sie den LPS-24 **nicht**.
- ➢ Wenden Sie sich bei Fehlfunktionen des LPS-24 an den Kundendienst.

7.2 LPS-24 reinigen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die Piezoaktoren des LPS-24 entladen.
- ✓ Sie haben den LPS-24 vom Controller getrennt.

LPS-24 reinigen

- ➢ Führen Sie **keine** Ultraschallreinigung durch.

Nur wenn der Miniaturpositionierer **nicht** im Vakuum eingesetzt wird:

- ➢ Reinigen Sie die Oberflächen des LPS-24 mit einem Tuch, das leicht mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel (z. B. Ethanol oder Isopropanol) angefeuchtet wurde.

Wenn der Miniaturpositionierer im Vakuum eingesetzt wird:

- ➢ Berühren Sie den Miniaturpositionierer nur mit puderfreien Handschuhen.
- ➢ Wenn notwendig, säubern Sie den Miniaturpositionierer per Wischreinigung.

8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Zielposition wird zu langsam oder mit Überschwingen angefahren Zielposition wird nicht stabil gehalten Unkontrollierte Schwingungen des LPS-24	▪ Regelparameter sind nicht optimal eingestellt ▪ Große Änderungen der Belastung	1. Schalten Sie die Servoregelung unverzüglich aus. 2. Prüfen Sie die Einstellungen der Regelparameter. 3. Wenn nötig, korrigieren Sie die Einstellungen der Regelparameter.
Verringerte Haltekraft und Vorschubkraft	▪ Keramikschiene des NEXACT® Antriebs ist verschmutzt, z. B. durch Berühren	➢ Kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 59).
Keine oder eingeschränkte Bewegung	▪ Zu hohe Last ▪ Zu hohe Gegenkräfte in Bewegungsrichtung	➢ Verringern Sie die Last (siehe "Datentabelle" (S. 61)). Bei vertikaler Montage: ➢ Sorgen Sie für einen Schwerkraftausgleich, damit die Maximallast (S. 61) nicht überschritten wird.
	▪ Lineal des Encoders ist verschmutzt, z. B. durch Berühren	➢ Kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 59).
	▪ Fehlfunktion des Encoders durch stoßartige Krafteinwirkung	➢ Führen Sie eine Referenzfahrt durch (siehe Benutzerhandbuch des Controllers)

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Nur LPS-24 5862-V-1120 / 5862-V-1230: Verringerte Genauigkeit	▪ Sensorkabel oder Miniaturpositionierer wurde ausgetauscht	Nach dem Austausch eines Sensorkabels oder eines Miniaturpositionierers ist eine erneute Abstimmung der Sensorelektronik auf den Sensor im Miniaturpositionierer erforderlich. ➢ Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 59).

Wenn die Störung Ihres Systems nicht in der Tabelle angeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 59).

9 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (mailto:info@pi.ws).

Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:

- Produktcodes und Seriennummern von allen Produkten im System
- Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
- Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
- PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.

10 Technische Daten

In diesem Kapitel

Spezifikationen 61
Abmessungen 65
Pinbelegung 70

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

	LPS-24 5862-9-1110	**LPS-24 Vakuum bis 10^{-6} hPa 5862-V-1120**	**LPS-24 5862-9-1230**	**LPS-24 Vakuum bis 10^{-6} hPa 5862-V-1230**	**Einheit**	**Toleranz**
Aktive Achsen	X	X	X	X		
Bewegung und Positionieren						
Stellweg	15	15	15	15	mm	
Integrierter Sensor	Optischer Linearencoder	Optischer Linearencoder	Optischer Linearencoder PIOne	Optischer Linearencoder PIOne		
Sensorauflösung	150	20	0,5	0,5	nm	
Auflösung ungeregelt	0,03	0,03	0,03	0,03	nm	typ.
Min. inkrementelle Bewegung	150	40	1	1	nm	
Geschwindigkeit, geregelt	10	10	10	10	mm/s	max.
Unidirektionale Wiederholge-nauigkeit	±50	±20	±20	±20	nm	typ.

	LPS-24 5862-9-1110	LPS-24 Vakuum bis 10^{-6} hPa 5862-V-1120	LPS-24 5862-9-1230	LPS-24 Vakuum bis 10^{-6} hPa 5862-V-1230	Einheit	Toleranz
Übersprechen, Winkelfehler bei 15 mm Stellweg	±100	±100	±100	±100	µrad	typ.
Übersprechen, Winkelfehler bei 1 mm Stellweg	±10	±10	±10	±10	µrad	typ.
Mechanische Eigenschaften						
Steifigkeit in Stellrichtung	1	1	1	1	N/µm	±20 %
Belastbarkeit	10	10	10	10	N	max.
Vorschubkraft, aktiv	5	5	5	5	N	max.
Haltekraft, passiv	5	5	5	5	N	min.
Antriebseigen-schaften						
Motortyp	NEXACT® Linearantrieb	NEXACT® Linearantrieb	NEXACT® Linearantrieb	NEXACT® Linearantrieb		
Betriebsspannung	-10 bis 45	-10 bis 45	-10 bis 45	-10 bis 45	V	
Anschlüsse und Umgebung						
Betriebstemperatur-bereich	10 bis 50	10 bis 50	10 bis 50	10 bis 50	°C	
Material	Stahl	Stahl	Stahl	Stahl		
Masse	160	160	250	250	g	±5 %
Abmessungen	24 mm × 33 mm × 20 mm	24 mm × 33 mm × 20 mm	24 mm × 63 mm × 20 mm	24 mm × 63 mm × 20 mm		
Kabellänge	1,5 m	1,5 m im Vakuum, 2 m auf der Luftseite	1,5 m	1,5 m im Vakuum, 1,5 m auf der Luftseite		±10 mm

	LPS-24 5862-9-1110	**LPS-24 Vakuum bis 10^{-6} hPa 5862-V-1120**	**LPS-24 5862-9-1230**	**LPS-24 Vakuum bis 10^{-6} hPa 5862-V-1230**	**Einheit**	**Toleranz**
Stecker	HD D-Sub (m) 15-pol (Motor) HD D-Sub (f) 15-pol (Sensor)	D-Sub 15 (Motor und Sensor) im Vakuum; D-Sub 15 auf HD D-Sub (m) 15-pol (Motor) HD D-Sub (f) 15-pol (Sensor)	HD D-Sub (m) 15-pol (Motor) D-Sub (f) 15-pol (Sensor)	LEMO FGJ.1B.306.CLLM27 (Motor), LEMO FGJ.2B.308.CLLM21 (Sensor) im Vakuum; LEMO auf HD D-Sub (m) 15-pol (Motor) D-Sub (f) 15-pol (Sensor)		
Empfohlene Controller / Treiber	E-861.1A1	E-861.1A1	E-861.1A1	E-861.1A1		

Sonderausführungen auf Anfrage.

10.1.2 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den LPS-24 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Luftdruck	1100 hPa bis 10^{-6} hPa
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C, nichtkondensierend Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C, nichtkondensierend

Lagertemperatur	LPS-24 5862-9-1110: -40 °C bis 85 °C
	LPS-24 5862-V-1120: -20 °C bis 70 °C
	LPS-24 5862-9-1230 und LPS-24 5862-V-1230: -20 °C bis 60 °C
Transporttemperatur	LPS-24 5862-9-1110: -40 °C bis 85 °C
	LPS-24 5862-V-1120: -20 °C bis 70 °C
	LPS-24 5862-9-1230 und LPS-24 5862-V-1230: -20 °C bis 60 °C
Maximale Ausheiztemperatur für vakuumtaugliche Produkte	LPS-24 5862-V-1120: 130 °C
	Vakuumdurchführung D-Sub15 (m/f) (siehe "Optionales Zubehör" (S. 13)): 125 °C
	LPS-24 5862-V-1230: 50 °C
	Vakuumdurchführungen LEMO (siehe "Lieferumfang" (S. 12)): 80 °C
Überspannungskategorie (gemäß EN 60664-1:2007 / VDE 0110-1)	II
Schutzklasse (gemäß EN 61140 / VDE 0140-1)	I
Verschmutzungsgrad (gemäß EN 60664-1:2007 / VDE 0110-1)	1
Schutzart (gemäß IEC 60529)	IP20

10.1.3 Bemessungsdaten

Der Miniaturpositionierer ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Maximale Betriebsspannung	Maximale Betriebsfrequenz	Maximale Leistungsaufnahme
⚠	⚠	⚠
45 V	1500 Hz	20 W

10.2 Abmessungen

10.2.1 LPS-24 5862-9-1110 / 5862-V-1120

Abmessungen in mm.

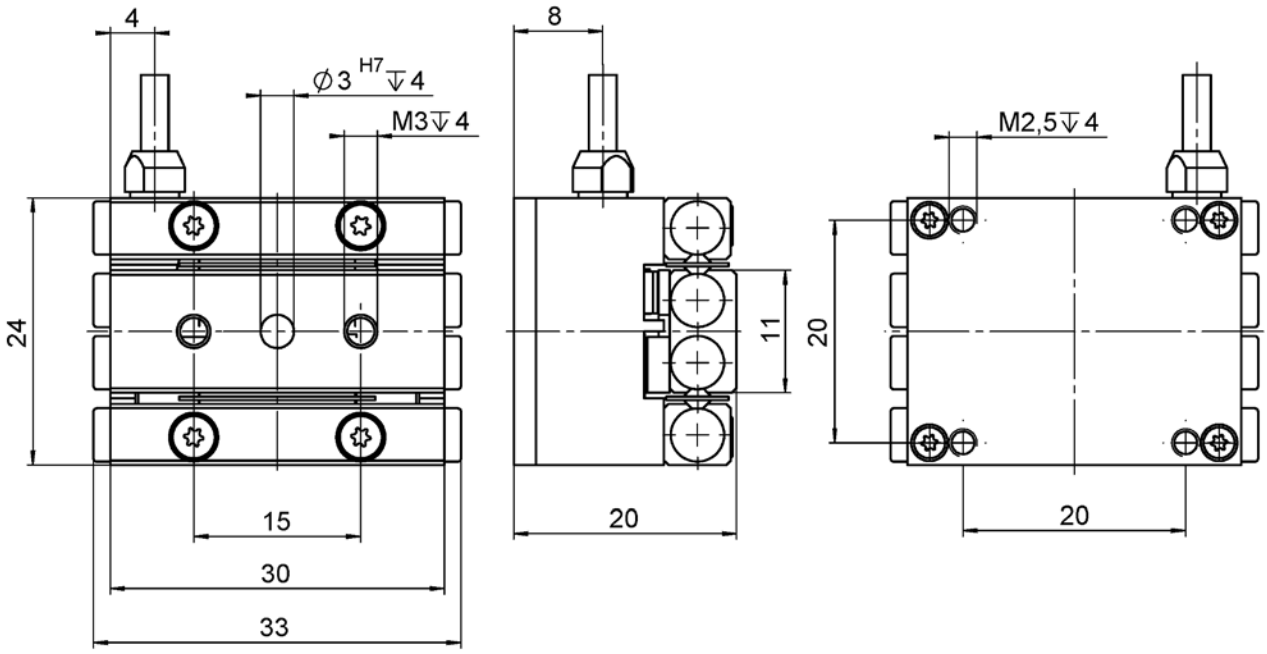


Abbildung 26: Abmessungen LPS-24 5862-9-1110 und 5862-V-1120, bewegte Plattform in Referenzposition

10.2.2 LPS-24 5862-9-1230 / 5862-V-1230

Abmessungen in mm.

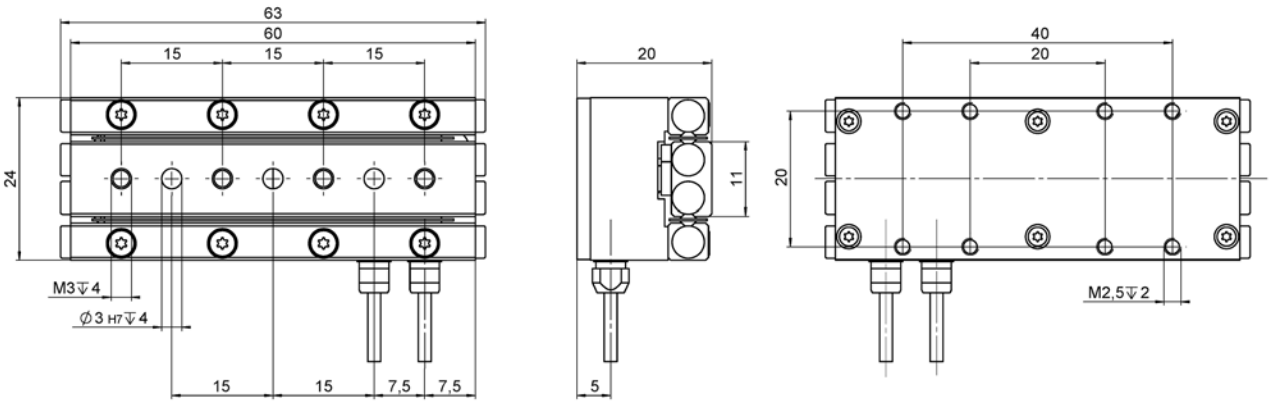


Abbildung 27: Abmessungen LPS-24 5862-9-1230 und 5862-V-1230, bewegte Plattform in Referenzposition

10.2.3 Adapterplatte N-662.AP1

Abmessungen in mm.

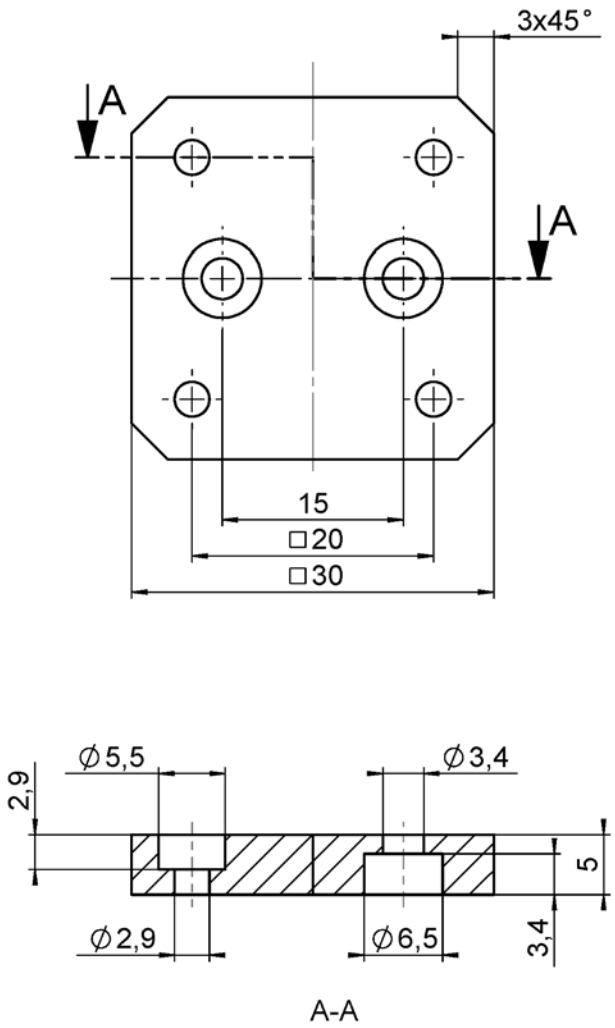


Abbildung 28: Adapterplatte N-662.AP1

10.2.4 Adapterplatte N-662.AP2

Abmessungen in mm.

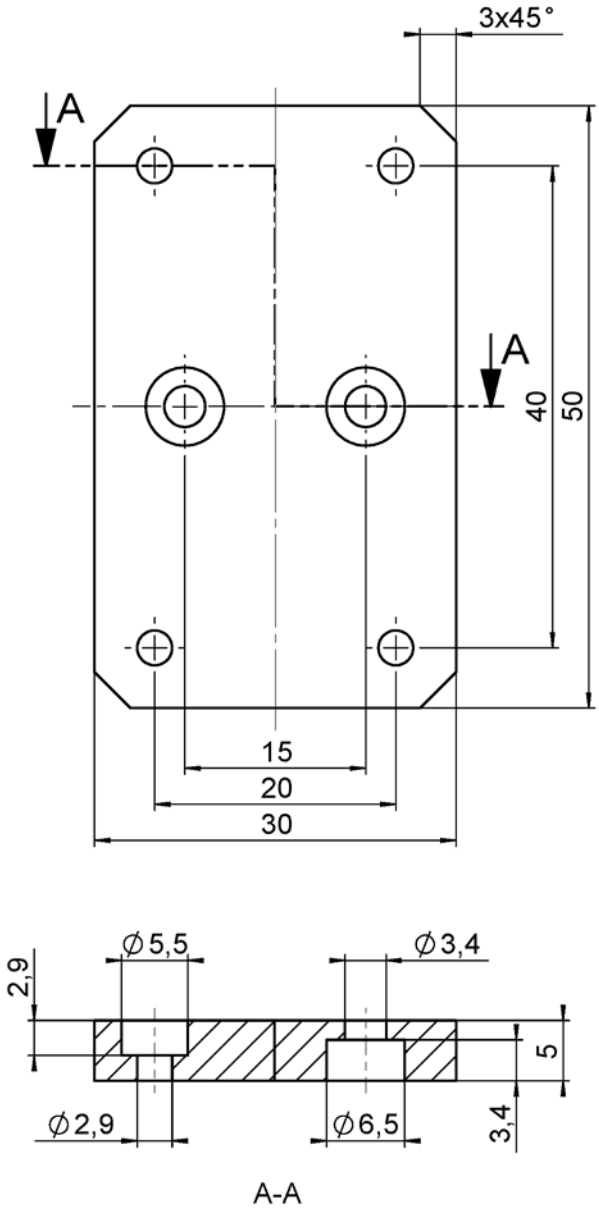


Abbildung 29: Adapterplatte N-662.AP2

10.2.5 Adapterwinkel N-662.APZ

Abmessungen in mm.

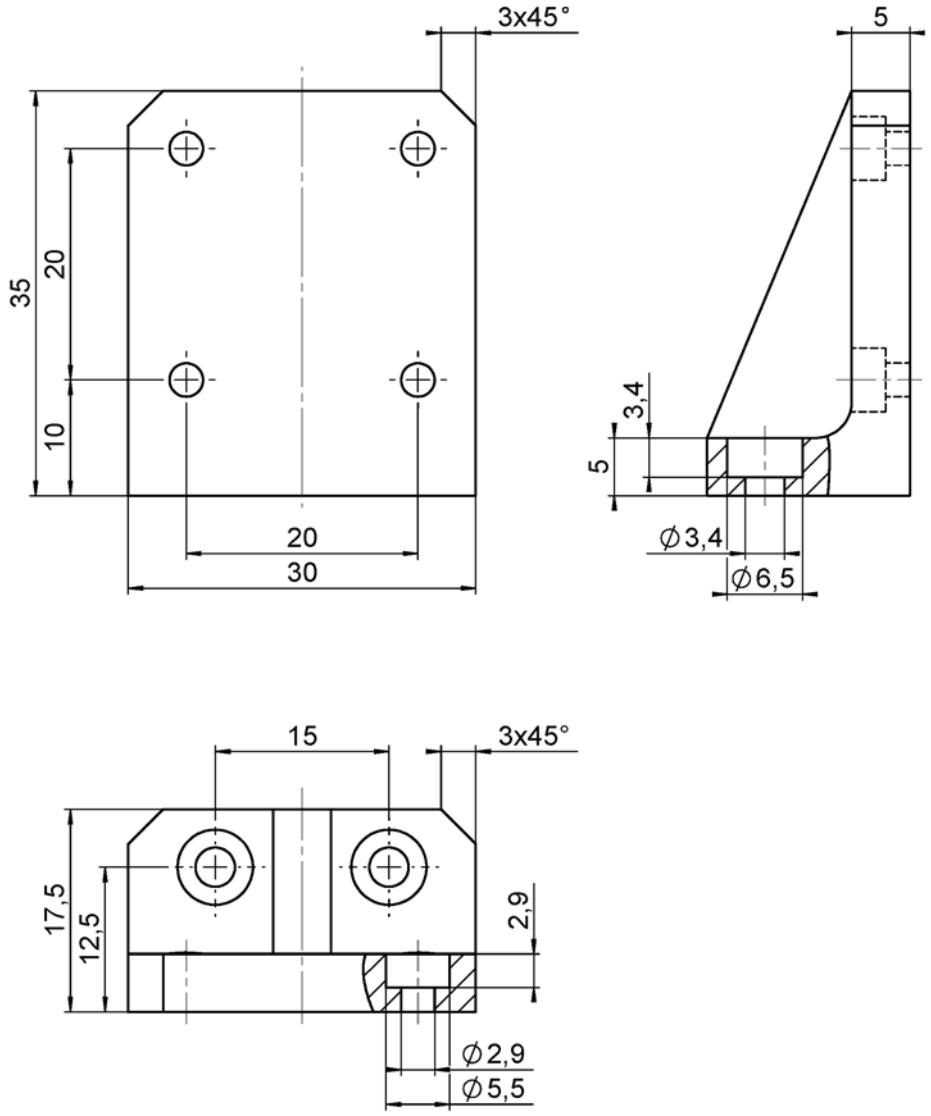


Abbildung 30: Adapterwinkel N-662.APZ

10.3 Pinbelegung

10.3.1 Antriebsanschluss für LPS-24 5862-9-1110 und 5862-9-1230

Der Stecker HD D-Sub 15 (m) überträgt die Signale zur Ansteuerung des Antriebs.

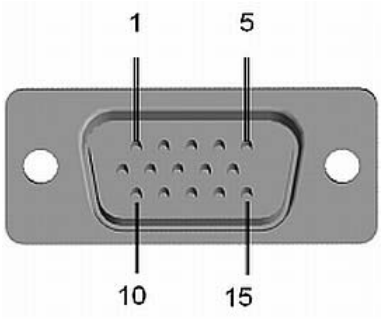


Abbildung 31: Stecker HD D-Sub 15 (m) für den Antrieb, Verbindungsseite

Pin	Funktion[1]	Richtung
1	Piezo 1	Eingang
2	Piezo 3	Eingang
3	-	-
4	-	-
5	-	-
6	Piezo 0	Eingang
7	Piezo 2	Eingang
8	AMP (amplifier enable)[2]	Ausgang
9	-	-
10	-	-
11	Piezo GND	AGND
12	Piezo GND[3]	AGND
13	-	-
14	-	-
15	GND	Digital GND

[1]) Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Pin nicht belegt ist.

[2]) Dieser Pin ist im Steckergehäuse mit GND verbunden. Im Controller E-861.1A1 wird dieser Pin zur Aktivierung der Verstärker verwendet.

[3]) Dieser Pin ist nur belegt bei LPS-24 5862-9-1230.

10.3.2 Sensoranschluss für LPS-24 5862-9-1110

Die Kupplung HD D-Sub 15 (f) überträgt die Signale von und zu dem integrierten Linearencoder und dem Referenzschalter.

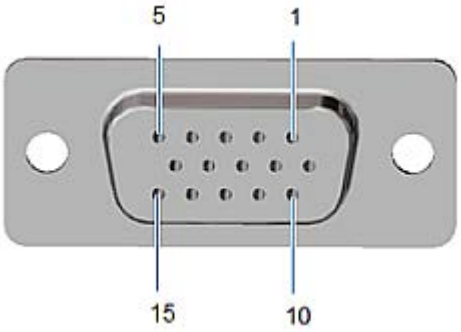


Abbildung 32: Kupplung HD D-Sub 15 (w) für Sensor, Verbindungsseite

Pin	Signal*	Funktion	Richtung
1	REF	Referenzschalter	Ausgang
2	V_{DD}	Versorgungsspannung (+5 V)	Eingang
3	-	-	-
4	COS +	Encodersignal 2 (Cosinus)	Ausgang
5	SIN +	Encodersignal 1 (Sinus)	Ausgang
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	COS -	Encodersignal 2 (Cosinus, invertiert)	Ausgang
10	SIN -	Encodersignal 1 (Sinus, invertiert)	Ausgang
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	GND	GND	GND
15	-	-	-

* Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Anschluss nicht belegt ist.

10.3.3 Sensoranschluss für LPS-24 5862-9-1230

Die Kupplung D-Sub 15 (f) überträgt die Signale von und zu dem integrierten Linearencoder und dem Referenzschalter.

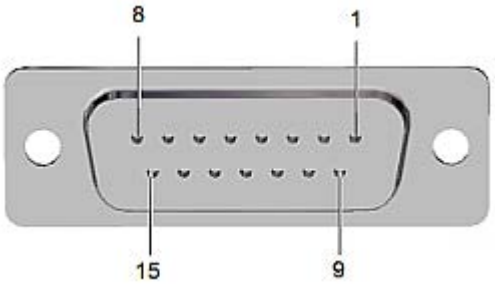


Abbildung 33: Kupplung D-Sub 15 (w) für Sensor, Verbindungsseite

Pin	Signal*	Funktion	Richtung
1	V_{DD}	Versorgungsspannung (+5 V)	Eingang
2	GND	GND	
3	COS +	Encodersignal 1 (Cosinus)	Ausgang
4	COS -	Encodersignal 1 (Cosinus, invertiert)	Ausgang
5	-		
6	SIN +	Encodersignal 2 (Sinus)	Ausgang
7	SIN -	Encodersignal 2 (Sinus, invertiert)	Ausgang
8	-		
9	-		
10	REF +	Referenzschalter	Ausgang
11	-		
12	-		
13	-		
14	-		
15	-		

* Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Anschluss nicht belegt ist.

10.3.4 Anschluss für Antrieb und Sensor für LPS-24 5862-V-1120

Der Stecker D-Sub 15 (m) überträgt die Signale von und zu dem integrierten Linearencoder und Signale zur Ansteuerung des Antriebs.

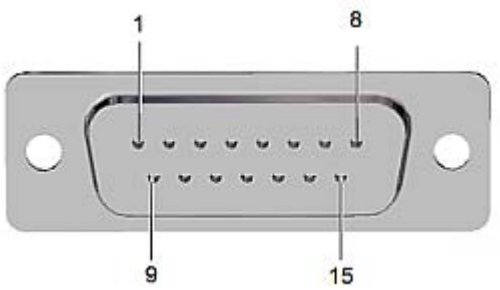


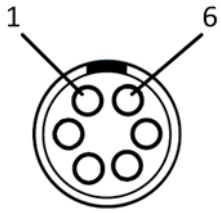
Abbildung 34: Stecker D-Sub 15 (m)

	Pin	Funktion*	Richtung
Antrieb	1	Piezo 1	Eingang
	2	Piezo 3	Eingang
	3	-	
	4	-	
	5	-	
	6	Piezo 0	Eingang
	7	Piezo 2	Eingang
	8	GND	
Sensor	9	-	
	10	V_{DD} (+5 V)	Eingang
	11	SIN +	Ausgang
	12	COS +	Ausgang
	13	SIN -	Ausgang
	14	COS -	Ausgang
	15	GND	

* Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Anschluss nicht belegt ist.

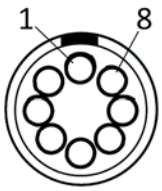
10.3.5 Antriebsanschluss für LPS-24 5862-V-1230

LEMO SGJ.1B.306.CLLSV

Kontaktseite der Kupplung	Pin	Funktion	Richtung
	1	Piezo 3	Eingang
	2	Piezo 2	Eingang
	3	GND	GND
	4	GND	GND
	5	Piezo 1	Eingang
	6	Piezo 0	Eingang

10.3.6 Sensoranschluss für LPS-24 5862-V-1230

LEMO SGJ.2B.308.CLLSV

Kontaktseite der Kupplung	Pin	Funktion*	Richtung
	1	Versorgungsspannung Laserdiode 3,3 V	Eingang
	2	Versorgungsspannung 5 V	Eingang
	3	GND	GND
	4	Referenzschalter	Ausgang
	5	C	Ausgang
	6	B	Ausgang
	7	A	Ausgang
	8	-	-

* Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Anschluss nicht belegt ist.

Die Signale am Sensoranschluss des LPS-24 5862-V-1230 werden nicht direkt an den Controller übertragen, sondern durch die Elektronik im luftseitigen Sensorkabel für den Sensoranschluss des Controllers aufbereitet.

10.3.7 Adapter N664B0001 für den Sensoranschluss

Für den Adapter N664B0001, der im Lieferumfang von LPS-24 5862-9-1230, 5862-V-1120 und 5862-V-1230 enthalten ist, gelten folgende Pinbelegungen:

- Stecker D-Sub 15 (m): siehe "Sensoranschluss LPS-24 5862-9-1230" (S. 72)
- Kupplung HD D-Sub 15 (f) am Adapter N664B0001: siehe "Sensoranschluss LPS-24 5862-9-1110" (S. 71)

11 Altgerät entsorgen

Nach geltendem EU-Recht dürfen Elektrogeräte in den Mitgliedsstaaten der EU nicht über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Altgerät unter Beachtung der internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

Auf der Römerstr. 1

D-76228 Karlsruhe

12 EG-Konformitätserklärung

Für den LPS-24 wurde eine EG-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien ausgestellt:

2004/108/EG, EMV-Richtlinie

2011/65/EU, RoHS-Richtlinie

Die zum Nachweis der Konformität zugrunde gelegten Normen sind nachfolgend aufgelistet.

Elektromagnetische Emission: EN 61000-6-3:2007, EN 55011:2009

Elektromagnetische Störfestigkeit: EN 61000-6-1:2007